TUGAS AKHIR

PENGARUH BAHAN TAMBAH VARIASI SERBUK BESI DAN SEMEN PADA TANAH BERBUTIR HALUS TERHADAP NILAI CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

(*THE EFFECT OF VARIOUS IRON POWDING AND CEMENT ADDITIVES IN FINE-GRAINED SOILS IN TERM OF CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)*)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Fachmi Kunsetya Laksana
18511090

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH BAHAN TAMBAH VARIASI SERBUK BESI DAN SEMEN PADA TANAH BERBUTIR HALUS TERHADAP NILAI CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

(THE EFFECT OF VARIOUS IRON POWDING AND CEMENT ADDITIVES IN FINE-GRAINED SOILS IN TERM OF CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO))

Disusun Oleh :

Fachmi Kunsetya Laksana
18511090

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal :
Oleh Dewan Penguji :

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Dr. Hanindya K. A., S.T., M.T	**Anisa Nur A., S.T., M. Eng.**	**Miftahul F., S.T., M.T., Ph.D.**
NIK : 045110407	**NIK : 215111305**	**NIK : 955110103**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

22/8/2025

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng)., IPM.
NIK : 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 01 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



Fachmi Kunsetya Laksana

(18511090)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh Bahan Tambah Variasi Serbuk Besi dan Semen Pada Tanah Berbutir Halus Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*)" yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan studi serta memperoleh Derajat Sarjana Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penyusunan Skripsi ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan,
2. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir,
3. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir,
4. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
5. Seluruh dosen, asisten, laboran mekanika tanah, staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia yang telah membantu banyak, serta ilmu yang bermanfaat kepada saya selama masa perkuliahan,
6. Bapak Junaidi Halid dan Ibu Atimah selaku orangtua penulis dan kedua kakak-kakak saya, Diah dan Puji, yang telah memberikan kepercayaan dan amanah kepada saya untuk menempuh dan menyelesaikan studi teknik sipil, serta berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.

7. Teman – teman baik saya, KRP gege dan angkatan 2018, yang turut membantu serta memberikan semangat saya dalam menuntaskan naskah Tugas Akhir ini,
8. Kepada diri saya sendiri, saya juga ingin mengungkapkan rasa Syukur dan berterimakasih atas kesehatan, keteguhan hati dan jiwa pantang menyerah yang telah dilalui dan membawa saya hingga akhir.

Penulis dengan penuh keterbukaan sadar daripada Tugas Akhir ini bahwa hal demikian masih jauh dari hasil yang ideal. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaikinya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Yogyakarta, 01 Agustus 2025

Penulis,



Fachmi Kunsetya Laksana

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
TUGAS AKHIR ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xiii
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Penelitian Stabilitas Tanah 5
2.2 Keaslian Penelitian 8
2.3 Tabel Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya 8
BAB III LANDASAN TEORI 12
3.1 Tanah 12
3.2 Klasifikasi Tanah 13
3.3 Stabilitas Tanah 17
3.4 Pengujian Kadar Air 18
3.5 Pengujian Berat Volume 19
3.6 Pengujian Berat Jenis 19

3.7 Pengujian Analisis Saringan 20
3.8 Pengujian Analisis Hidrometer 21
3.9 Pengujian Batas *Atterberg* 24
3.10 Pengujian Pemadatan Tanah (Standar Proktor) 24
3.11 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) 25
BAB IV METODE PENELITIAN 28
4.1 Tinjauan Umum 28
4.2 Lokasi Penelitian 28
4.3 Jenis Pengujian dan Variasi 29
4.4 Pengujian yang dilakukan 31
4.5 Pelaksanaan Observasi Uji 32
4.6 *Flowchart* Penelitian 33
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 36
5.1 Hasil Penelitian 36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 66
6.1 Kesimpulan 66
6.2 Saran 67
DAFTAR PUSTAKA 68
LAMPIRAN 69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Persamaan dan Perbedaan Penelitian Sebelumnya 9
Tabel 3.1 Pendataan Sistem dengan Klasifikasi Standard *AASHTO* 15
Tabel 3.2 Pendataan Sistem dengan Klasifikasi Standard *USCS* 16
Tabel 3.3 Kandungan Senyawa Kimia pada Serbuk Besi 18
Tabel 3.4 Berat Jenis (Gs) Tanah 20
Tabel 3.5 Penataan ayakan bertingkat dan Satuan Dimensi Mesh Saringan 20
Tabel 3.6 Derajat Plastisitas serta Varian Tanah 24
Tabel 4.1 Jenis Observasi Uji dan Variasi Sampel Benda Uji 29
Tabel 5.1 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Kadar Air Tanah 37
Tabel 5.2 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Berat Volume Tanah 38
Tabel 5.3 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Berat Jenis Tanah 38
Tabel 5.4 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Saringan Sampel 1 40
Tabel 5.5 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Hidrometer Sampel 1 40
Tabel 5.6 Presentase Fraksi Ukuran Butir Sampel 1 40
Tabel 5.7 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Saringan Sampel 2 41
Tabel 5.8 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Hidrometer Sampel 2 42
Tabel 5.9 Presentase Fraksi Ukuran Butir Sampel 1 42
Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Persentase Lolos Uji Saringan 43
Tabel 5.11 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Cair Tanah Sampel 1 44
Tabel 5.12 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Cair Tanah Sampel 2 45
Tabel 5.13 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Plastis Tanah Sampel 1 46
Tabel 5.14 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Plastis Tanah Sampel 2 47
Tabel 5.15 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Susut Tanah 48
Tabel 5.16 Sistem Simpulan Klasifikasi Berbasis Standard USCS 50
Tabel 5.17 Sistem Simpulan Klasifikasi Berbasis Standard AASHTO 52
Tabel 5.18 Hasil Pengujian Penambahan Air dan Berat Volume Tanah pada Sampel Tanah Asli 53
Tabel 5.19 Hasil Pendataan dari Observasi Kadar Air Tanah Sampel Tanah Asli 54

Tabel 5.20 Hasil Pengujian Penambahan Air dan Berat Volume Tanah pada Sampel Tanah Asli + Semen 10% Pengunci 55

Tabel 5.21 Hasil Pendataan dari Observasi Kadar Air Tanah Sampel Tanah Asli + Semen 10% Pengunci 56

Tabel 5.22 Hasil Rekapitulasi Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* dan *Soaked* 60

Tabel 5.23 Rekapitulasi Nilai Hasil Pengujian CBR Seluruh Tanah Sampel Beserta Campuran 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Analisis Distribusi Ukuran Butiran 21
Gambar 3.2 Batas - Batas *Atterberg* 22
Gambar 3.3 Grafik Penentuan Nilai Batas Cair 22
Gambar 3.4 Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Kering 25
Gambar 3.5 Grafik Standar Pengujian CBR 26
Gambar 3.6 Lapis Perkerasan Jalan 27
Gambar 4.1 Peta Pengambilan Sampel Tanah di Lokasi 28
Gambar 4.2 *Flowchart* Penelitian 33
Gambar 4.3 Lanjutan *Flowchart* Penelitian 34
Gambar 5.1 Hasil Grafik Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer Sampel 1 41
Gambar 5.2 Hasil Grafik Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer Sampel 2 42
Gambar 5.3 Grafik Hubungan antara Kadar Air dengan Jumlah Ketukan pada Tanah Sampel 1 44
Gambar 5.4 Grafik Hubungan antara Kadar Air dengan Jumlah Ketukan pada Tanah Sampel 2 45
Gambar 5.5 Macam Tanah Berdasarkan Nilai Gs 49
Gambar 5.6 Grafik Klasifikasi Tanah dengan Metode USCS 50
Gambar 5.7 Grafik Hasil Pengujian Proktor Sampel Tanah Asli 55
Gambar 5.8 Grafik Hasil Pengujian Proktor Sampel Tanah Asli + Semen 10% Pengunci 57
Gambar 5.9 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Langsung Sampel 1 58
Gambar 5.10 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Langsung Sampel 2 58
Gambar 5.11 Hasil Pengujian CBR Tanah Rendam 4 Hari Sampel 1 59
Gambar 5.12 Hasil Pengujian CBR Tanah Rendam 4 Hari Sampel 2 59
Gambar 5.13 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Penambahan Variasi Serbuk Besi 3%, 5%, dan 7% dengan Semen 61

Gambar 5.14 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Lama Pemeraman (Hari) pada Tanah Asli dengan Variasi Serbuk Besi dan Semen 62
Gambar 5.15 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Penambahan Variasi Serbuk Besi 3%, 5%, dan 7% tanpa Semen 63
Gambar 5.16 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Lama Pemeraman (Hari) pada Tanah Asli dengan Variasi Serbuk Besi tanpa Semen 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Propertis Tanah
Lampiran 2. Pengujian Analisis Granuler
Lampiran 3. Pengujian Batas-Batas *Atterberg*
Lampiran 4. Pengujian Proktror Standard
Lampiran 5. Pengujian CBR

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Ww = Berat air (gr)

Ws = Berat tanah kering (gr)

w = Kadar Air (%)

W1 = Berat cawan (gr)

W2 = Berat tanah basah + cawan (gr)

W3 = Berat tanah kering + cawan (gr)

Va = Volume udara yang terdapat di dalam pori tanah (cm^3)

Vw = Volume air yang terdapat di dalam pori tanah (cm^3)

Vs = Volume butiran padat (cm^3)

Vv = Volume rongga pori (cm^3)

Gs = Berat jenis

t^oC = Suhu dalam celcius (^{o})

D = Diameter Butiran Tanah (mm)

K = Konstanta yang dipengaruhi oleh Gs dan μ

L = Kedalaman Hydrometer (cm)

t = Waktu Pengendapan (menit)

PL = Batas Plastis Tanah (%)

γ = Berat volume tanah (gr/cm^3)

γd = Berat volume tanah kering (gr/cm^3)

γb = Berat volume tanah basah (gr/cm^3)

γs = Berat volume butiran padat (gr/cm^3)

γw = Berat volume air (gr/cm^3)

γd = Berat volume tanah kering (gr/cm^3)

Wp = Berat Tanah Basah Pada Kondisi Plastis (gr)

Wk = Berat Tanah Kering (gr)

SL = Batas Susut Tanah (%)

Vo = Volume Benda Uji Kering (cm^3)

Wo = Berat Benda Uji Kering (gr)

PI = Indeks Plastisitas

LL = Batas Cair (%)

w_{opt} = Kadar air optimum (%)

c = Kohesi (kg/cm^2)

ΔL = Selisih Tinggi Setelah Pengujian dan Tinggi Awal (cm)

Lo = Tinggi Sampel Awal (cm)

A = Luas Penampang Sampel Tanah (cm^2)

P = Total Beban pada Sampel (kg)

PC = Semen

SB = Serbuk Besi

TA = Tanah Asli

k = Nilai Kalibrasi (lbs/div)

Dial = Pembacaan Dial (div)

CBR = California Bearing Ratio (%)

CBR 0,1" = Nilai CBR pada Penetrasi 0,1 Inchi (%)

CBR 0,2" = Nilai CBR pada Penetrasi 0,2 Inchi (%)

AASHTO = *American Association of State Highway and Transportation Officials*

USCS = *Unified Soil Classification System*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan peningkatan daya dukung tanah berbutir halus di wilayah pembangunan infrastruktur, khususnya di Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tanah berbutir halus diketahui memiliki kelemahan signifikan terhadap perubahan kadar air, yang dapat menurunkan stabilitas konstruksi di atasnya. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada upaya stabilisasi tanah dengan menggunakan semen sebanyak 10% sebagai bahan pengunci serta variasi serbuk besi dengan persentase 3%, 5%, dan 7%. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan-bahan tersebut terhadap peningkatan nilai CBR (California Bearing Ratio).

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa tanah asli tergolong tanah lempung organik dengan plastisitas sedang hingga tinggi (kelompok OH menurut USCS dan A-7-5 menurut AASHTO). Nilai CBR tanah asli sebesar 8,895% pada kondisi unsoaked dan menurun menjadi 2,26% setelah direndam 4 hari. Penambahan semen 10% mampu meningkatkan nilai CBR secara signifikan, sedangkan variasi serbuk besi memberikan kontribusi tambahan. Nilai tertinggi dicapai pada campuran semen 10% dengan serbuk besi 5%, yakni sebesar 55,35%, yang menunjukkan peningkatan signifikan terhadap stabilitas tanah dan ketahanannya meski dalam kondisi perendaman.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan semen 10% efektif sebagai stabilisator utama, sementara penambahan serbuk besi optimum sebesar 5% mampu meningkatkan kinerja tanah lebih jauh. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah memperluas variasi lama pemeraman, mencoba metode uji tambahan seperti geser langsung atau triaksial, serta meninjau kombinasi bahan tambah lain di samping semen dan serbuk besi agar hasil stabilisasi lebih optimal dan adaptif terhadap kondisi tanah yang berbeda.

Kata Kunci: Tanah Berbutir Halus, Stabilisasi, Semen, Serbuk Besi,CBR (*California Bearing Ratio*)

ABSTRACT

This research is motivated by the need to improve the bearing capacity of fine-grained soils in infrastructure development areas, particularly in Margosari Village, Pengasih District, Kulon Progo, Special Region of Yogyakarta. Fine-grained soils are known to have significant weaknesses in response to changes in moisture content, which can reduce the stability of structures built on them. Therefore, this study focuses on soil stabilization by using 10% cement as a binder along with iron powder variations of 3%, 5%, and 7%. The objective is to determine the effect of these additives on the improvement of the California Bearing Ratio (CBR) value.

Laboratory test results show that the natural soil is classified as organic clay with medium to high plasticity (OH group according to USCS and A-7-5 according to AASHTO). The CBR value of the natural soil is 8.895% under unsoaked conditions and decreases to 2.26% after being soaked for 4 days. The addition of 10% cement significantly increased the CBR value, while variations of iron powder provided additional contributions. The highest value was achieved with a mixture of 10% cement and 5% iron powder, namely 55.35%, indicating a significant improvement in soil stability and resistance even under soaked conditions.

The conclusion of this research is that the use of 10% cement is effective as the main stabilizer, while the optimum addition of 5% iron powder is able to further enhance soil performance. Suggestions for future research include extending the curing period variations, testing with additional methods such as direct shear or triaxial, and examining combinations of other additives besides cement and iron powder to achieve more optimal and adaptive soil stabilization results under different conditions.

Keywords: *Fine-Grained Soil, Stabilization, Cement, Iron Powder, CBR (California Bearing Ratio)*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perencanaan suatu infrastruktur seperti bangunan gedung, bendungan, serta jalan raya sudah pasti terdapat tanah sebagai pijakan dan dasar dari berdirinya sebuah konstruksi, yang artinya diperlukan peninjauan kondisi tanah yang mampu mendukung bangunan konstruksi di atasnya. Tanah berbutir halus merupakan salah satu jenis tanah yang cukup umum ditemukan di Indonesia, yang dimana apabila tanah jenis ini bersentuhan dengan air, maka akan terjadi proses pengembangan (*swelling*) dan penyusutan (*shrinkage*) saat kering (Hardiyatmo, 1992). Secara umum tanah yang kembali mengering masih memiliki daya dukung yang baik. Akan tetapi bila tanah bersentuhan dengan kadar air yang cukup banyak, kekuatan daya dukung tanah akan berkurang dan bahkan bisa menyebabkan kegagalan geser dan merobohkan bangunan gedung ataupun jalan di atasnya (DAS, 2002).

Dalam pelaksanaan sebuah konstruksi, seringkali terdapat daerah-daerah yang memiliki kondisi tanah yang secara teknis belum memenuhi persyaratan sebagai tanah pijakan ialah tidak adanya daya dukung yang memadai. Oleh karena itu, dilakukan upaya dalam meningkatkan daya dukung tanah yaitu dengan meningkatkan kepadatan tanah itu sendiri dan melakukan stabilitas tanah.

Saat ini kota Yogyakarta khususnya di daerah Kulon Progo sedang giat membangun proyek infrastruktur, dan salah satunya adalah membangun kelayakan akses jalan raya, mulai dari jalan perkotaan maupun jalan tol yang mengarah ke Bandara Internasional Yogyakarta (YIA) (BPJT, 2023). Penelitian ini dilakukan guna mengetahui kondisi tanah di sekitar daerah tersebut agar pada saat pembangunan akses jalan, dapat memberikan tolak ukur dari data klasifikasi baik buruknya kondisi tanah setempat, dan upaya menambah daya dukung tanah dengan cara melakukan stabilitas tanah.

Stabilitas tanah ialah sebuah upaya dalam meningkatkan daya dukung tanah dengan cara memberikan bahan stabilisator, umumnya bahan yang sering digunakan diantaranya adalah semen, kapur dan aspal. Tetapi terdapat pula bahan-

bahan lain yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan tambah dalam proses stabilitas tanah, contohnya dengan bahan tambah serbuk besi.

Serbuk besi banyak ditemukan di pesisir pantai, alasannya adalah senyawa besi (Fe) ini berasal dari hasil erupsi gunung berapi, umumnya pantai yang mengandung besi bisa kita bedakan secara mudah dengan melihat apakah pasir pesisir pantai berwarna putih atau hitam. Kota Yogyakarta memiliki gunung berapi yang dinamakan Gunung Merapi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pasir pantai di daerah Yogyakarta cenderung berwarna hitam yang artinya mengandung senyawa besi (Fe) (Purnama Sari dkk. 2016).

Terdapat banyak industri-industri di Indonesia khususnya di bidang pengolahan baja dan logam yang menghasilkan limbah serbuk besi. Adapun yang terjadi adalah limbah yang memiliki oksida logam ini dapat mengakibatkan limbah bahan berbahaya dan beracun, atau biasa disingkat menjadi B3. Limbah ini adalah sisa hasil olahan dari pabrik baik secara langsung ataupun tidak langsung dapat mencemari, merusak, serta membahayakan kesehatan manusia, dan lingkungan makhluk hidup di sekitarnya (PP No.18 1999). Baja dengan besi sebagai bahan dasarnya adalah salah satu bahan konstruksi yang digunakan dan dapat menghasilkan limbah. Sehingga mahasiswa tertarik untuk memanfaatkan kandungan yang ada di dalam serbuk pasir besi ini sebagai bahan tambah pada stabilisasi tanah yang berguna pada pekerjaan konstruksi.

Dalam penelitian ini digunakan serbuk besi sebagai acuan dari bahan dasar baja penghasil limbah terhadap pengaruh daya dukung tanah. Serbuk besi ini banyak dijual dengan harga yang terjangkau, yaitu mulai dari Rp 20.000,00/1kg. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari bahan tambah serbuk besi yang nantinya pada penelitian-penelitian selanjutnya, dapat menggunakan limbah serbuk besi baja sebagai bahan dasarnya.

Pada dasarnya baja memiliki kandungan besi, pasir besi dari pantai disaring agar benda-benda lain bisa terpisahkan, sehingga hanya tersisa pasir besi dalam bentuk serbuk, yang kemudian serbuk tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh tanah ketika dicampur pada saat stabilitas tanah dilaksanakan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dapat dirumuskan dari latar belakang yang telah disebutkan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana klasifikasi tanah beserta sifat fisik tanah di daerah Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta?
2. Bagaimana nilai CBR pada tanah asli berbutir halus pada kondisi *unsoaked* dan *soaked*?
3. Bagaimana pengaruh campuran variasi serbuk besi 3%, 5% dan 7% dengan semen 10% pengunci terhadap nilai CBR?
4. Bagaimana pengaruh campuran variasi serbuk besi 3%, 5% dan 7% tanpa semen 10% pengunci terhadap nilai CBR?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, tujuan daripada penelitian yang ingin dicapai ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi tanah beserta sifat fisik tanah di daerah Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Mengetahui nilai CBR pada tanah asli berbutir halus pada kondisi *unsoaked* dan *soaked.*
3. Mengetahui pengaruh campuran variasi serbuk besi 3%, 5% dan 7% dengan semen 10% pengunci terhadap nilai CBR.
4. Mengetahui pengaruh campuran variasi serbuk besi 3%, 5% dan 7% tanpa semen 10% pengunci terhadap nilai CBR.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah menghasilkan inovasi metode stabilitas tanah dengan pemanfaatan serbuk besi sebagai bahan tambah pada semen sebagai stabilisator tanah berbutir halus. Penelitian ini dapat memberikan tolak ukur kegunaan serbuk besi dalam meneliti stabilitas tanah dengan limbah baja yang dimana besi (Fe) sebagai bahan dasarnya untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

1. Tanah berbutir halus yang akan diuji berasal dari daerah Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Memakai semen PPC (Portland Pozzolan Cement) merk Semen Gresik.
3. Memakai campuran semen pengunci dengan persentase 10%.
4. Bahan tambah serbuk besi sebagai bahan campuran semen dengan variasi 3%, 5% dan 7%.
5. Penelitian tidak meninjau pengaruh serbuk besi pada proses kimiawi yang akan ditimbulkan apabila memang bereaksi dengan senyawa lain.
6. Penelitian tidak meninjau reaksi magnetis, gaya yang tarik menarik ataupun saling menolak pada sifat alami yang dimiliki besi terhadap semen dan tanah.
7. Melakukan pemeraman pada tanah campuran selama 1 dan 7 hari untuk benda uji CBR *Unsoaked*.
8. Melakukan pemeraman pada tanah campuran selama 7 hari kemudian direndam selama 4 hari untuk benda uji CBR *Soaked*.
9. Sampel yang akan digunakan pada tiap variasi masing-masing sebanyak 2 dengan proses pencampuran dalam keadaan kering.
10. Jenis-jenis pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.
    a. Pengujian sifat fisik pada tanah asli, jenis-jenis pengujian tersebut di antaranya ialah Pengujian Properties, Analisis Granuler, dan Batas-batas Atterberg pada tanah uji yang dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia.
    b. Pengujian mekanik yang dilakukan peneliti kali ini pada tanah asli dan tanah campuran stabilisasi di antaranya adalah Uji Pemadatan Tanah (*Proctor Standard*) dan Uji Daya Dukung Tanah CBR (*California Bearing Ratio*) di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Stabilitas Tanah

Tanah sebagai pijakan untuk pembangunan konstruksi memiliki berbagai macam jenis, dan terdapat jenis tanah yang memiliki daya dukung rendah. Salah satu solusi yang dapat dilakukan ialah proses stabilisasi tanah yang bertujuan memperbaiki tanah tersebut dengan cara menambahkan bahan tambah (*addivite*) tertentu. Teori-teori dasar yang terkait pada penelitian sebelumnya diperlukan sebagai acuan dalam penelitian yang akan dilakukan. Seperti halnya langkah-langkah pada metode pelaksanaan dan informasi lainnya sebagai penunjang dalam penelitian.

Stabilitas tanah ini termasuk jenis stabilisasi tanah secara kimiawi. Adapun kajian-kajian mengenai penggunaan bahan tambah serbuk besi dan semen yang akan digunakan oleh penulis ialah sebagai berikut.

1.1.7 Stabilitas Tanah dengan Bahan Tambah Serbuk Besi

Sabani (2016) menyatakan penelitian yang berjudul Peningkatan Nilai CBR Tanah Liat yang Distabilisasi dengan Penambahan Limbah Serbuk Besi membahas mengenai tingkat persentase optimum penambahan limbah serbuk besi pada campuran tanah liat.

Pada penelitian ini digunakan bahan tambah limbah serbuk besi sebanyak 0%, 1%, 3%, 5% dan 9%. Selain itu, terdapat bahan stabilisator lain, yaitu campuran semen Portland tipe I, serbuk PVC dan serat Polipropelina. Hasil dari penelitian ini ialah pada penambahan limbah serbuk besi sebesar 1% terdapat peningkatan pada nilai CBR tanah dengan nilai sebesar 18,96% dari tanah liat sebelum diberi stabilisasi.

Kumar, Manasa, dan Asiya (2015) menyatakan penelitian yang berjudul Soil Stabilization using Iron Powder ini masih dalam pembahasan tentang bahan tambah serbuk besi yang dicampur dengan tanah liat yang bertujuan meningkatkan daya dukung tanah.

Pada penelitian ini digunakan bahan tambah serbuk besi sebanyak 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Data yang dicari pada pengujian adalah nilai dari indeks plastisitas, batas cair, batas plastis dan CBR. Hasil dari penelitian ini ialah semakin besar persentase bahan tambah serbuk besi, nilai batas cair menurun, nilai batas plastis konstan, nilai indeks plastisitas menurun dan nilai CBR meningkat. Untuk persentase penambahan serbuk besi tertinggi adalah sebesar 6% dengan nilai CBR meningkat sebesar 3,24%.

Manchare, Mahale, Warugase, dan Shinde (2020) menyatakan penelitian yang berjudul Soil Stabilization using Fly Ash and Iron Dust ini masih dalam pembahasan tentang bahan tambah serbuk besi yang dicampur dengan tanah lempung yang bertujuan meningkatkan daya dukung tanah.

Pada penelitian ini digunakan bahan tambah serbuk besi sebanyak 1,5%, 3% dan 4,5%. Data yang dicari pada pengujian adalah nilai berat volume kering maksimum (MDD) dan kadar air optimum (OMC). Hasil dari penelitian ini ialah semakin besar persentase bahan tambah serbuk besi, nilai batas cair dan batas plastis mengalami penurunan. Persentase penambahan serbuk besi optimum sebesar 4,5% dengan nilai MDD sebesar 19 g/cm^3 dan OMC sebesar 1,28%.

2.1.7 Stabilitas Tanah dengan Semen

Solihu (2020) menyatakan penelitian yang berjudul *Cement Soil Stabilization as an Improvement Technique for Rail Track Subgrade and Highway Subbase Base Courses* membahas mengenai upaya peningkatan nilai CBR pada tanah setelah diberi bahan stabilisasi semen jenis *Portland Cement Type I*.

Pada penelitian ini digunakan bahan stabilisasi semen dengan variasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Hasil dari penelitian ini ialah pada tanah berbutir halus di kondisi lapangan ditambahkan semen dengan persentase sebesar 8% sampai dengan 10% didapatkan nilai CBR optimum. Persentase tersebut juga meningkatkan kekuatan dan durabilitas pada tanah serta mengurangi potensi *swelling* kurang dari 1%.

Kusuma, Mina, Fathonah dan Kartika (2021) menyatakan penelitian yang berjudul Stabilisasi Tanah Lempung Organik menggunakan Semen Slag terhadap Nilai CBR berdasarkan Kadar Air Optimum membahas mengenai pengaruh nilai CBR pada tanah setelah diberi bahan stabilisasi semen *slag*.

Pada penelitian ini digunakan bahan stabilisasi semen *slag* dengan variasi 5%, 10% dan 15%. Lokasi pengambilan tanah dari sampah organik dan non organik, kemudian digali sekitar 20 cm. Dari hasil pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) pada Jalan Raya Kubang Laban, Desa Terate, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang memiliki CBR rata-rata 2,16%. Tanah tersebut dapat dikategorikan tanah sangat buruk dan tidak dapat digunakan sebagai *subgrade* atau tanah dasar untuk perkerasan jalan.

Hasil pengujian diatas menunjukan bahwa dengan campuran bahan tambah dapat memberikan pengaruh pada peningkatan nilai CBR. Pada persentase semen *slag* 0% dengan lama pemeraman 0 hari didapat nilai CBR 4,25%. Nilai CBR pada persentase semen *slag* 5% dengan lama pemeraman 0 hari mengalami kenaikan dan merupakan nilai CBR optimum yaitu 7,5%. Nilai CBR pada persentase semen *slag* 10% dengan lama pemeraman 0 hari mengalami kenaikan yang signifikan yaitu menjadi 29,5 %. Nilai CBR mengalami penurunan kembali pada persentase semen *slag* 15 % dengan lama pemeraman 0 hari yaitu 23,5%.

Kholis, Gunarti dan Sylviana (2018) menyatakan penelitian yang berjudul Stabilisasi Tanah Lempung menggunakan Semen dan Renolith membahas mengenai peningkatan nilai CBR diberi bahan stabilisasi semen dan renolith. Renolith adalah sebuah modifier yang terbentuk dari karet polimer dan selulosa yang bereaksi apabila bersentuhan dengan air, sehingga konsepnya sama seperti semen.

Pada penelitian ini digunakan semen dengan persentase 10% dan variasi renolith 3% dan 6%. Pemeraman dilakukan sebelum pengujian CBR, waktu pemeraman ialah selama 3 hari dengan kondisi kadar air optimum. Hasil dari penelitian ini ialah nilai indeks plastisitas tanah asli sebesar 26,79% dan mengalami penurunan terbesar pada campuran semen 10% dan renolith 3% hingga 12,19%. Sedangkan nilai CBR pada campuran semen-renolith meningkat sebesar 13,10% kemudian ditarik kesimpulan bahwa pengaplikasian pada *subgrade* jalan raya bisa dilaksanakan karena nilai CBR meningkat lebih dari 5%.

2.2 Keaslian Penelitian

Penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan berdasarkan penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan, yaitu meningkatkan nilai CBR dengan bahan tambah dengan kadar yang bervariasi.

Persamaan penelitian kali ini sama seperti Sabani (2016), Kumar (2015), dan Manchare (2021) yang dimana digunakan serbuk besi sebagai salah satu bahan tambah dalam upaya meningkatkan nilai dukung tanah berbutir halus. Selanjutnya pada persentase bahan stabilisasi semen, sama dengan Solihu (2020), Kusuma (2020), dan Kholis (2018) yaitu sebesar 10%. Adapun persamaan ini difungsikan untuk sebagai acuan kadar optimum pada bahan stabilisasi semen dan bahan tambah serbuk besi.

Perbedaan penelitian ini dibedakan pada pemakaian kadar pada setiap bahan tambah yang akan digunakan untuk meningkatkan nilai CBR. Kemudian yang membedakan ialah peneliti memilih persentase serbuk besi dengan variasi 0%, 1%, 2%, dan 3% yang berbeda dengan persentase dari Sabani (2016), Kumar (2015), dan Manchare (2021), serta campuran lain yang digunakan adalah serbuk PVC, abu terbang dan renolith yang sudah dijelaskan di bagian sebelumnya. Selanjutnya untuk campuran semen yang digunakan berbeda jenisnya dan bisa diamati dari Kusuma (2020) yang menggunakan semen *slag*, begitu juga dengan Solihu (2020) dan Kholis (2018), persentase semen yang digunakan juga variatif.

Adapun perbedaan selanjutnya adalah tanah berbutir halus asli yang digunakan berasal dari daerah yang berbeda dengan peneliti sebelumnya. Kali ini peneliti menggunakan jenis tanah berbutir halus di daerah Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.3 Tabel Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Adapun persamaan dan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. Rincian mengenai penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Parameter	**Peneliti**						**Peneliti Saat Ini**
	Sabani (2016)	**Kumar, dkk. (2015)**	**Manchare, dkk. (2021)**	**Solihu (2020)**	**Kusuma (2020)**	**Kholis (2018)**	**Laksana (2025)**
Judul	Peningkatan Nilai CBR Tanah Liat yang Distabilisasi dengan Penambahan Limbah Serbuk Besi	*Soil Stabilization using Iron Powder*	*Soil Stabilization using Fly Ash and Iron Dust*	*Cement Soil Stabilization as an Improvement Technique for Rail Track Subgrade and Highway Subbase Base Courses*	Stabilisasi Tanah Lempung Organik menggunakan Semen Slag terhadap Nilai CBR berdasarkan Variasi Kadar Air Optimum	Stabilisasi Tanah Lempung menggunakan Semen dan Renolith	Pengaruh Bahan Tambah Serbuk Besi dan Semen pada Tanah Berbutir Halus terhadap Nilai CBR (California Bearing Ratio)
Tujuan	Untuk mengetahui besaran peningkatan nilai CBR tanah lempung setelah distabilisasi dengan campuran limbah serbuk besi	Untuk mengetahui persentase serbuk besi optimum dalam peningkatan nilai CBR pada tanah lempung	Untuk mengetahui persentase campuran abu terbang dan serbuk besi pada tanah kapas hitam terhadap nilai berat volume kering dan kadar air optimum	Untuk mengetahui persentase semen optimum dalam peningkatan nilai CBR *subgrade* jalan raya	Untuk mengetahui pengaruh campuran semen *slag* dengan tanah lempung organik terhadap nilai CBR berdasarkan kadar air optimum	Untuk mengetahui peningkatan nilai CBR dengan persentase semen dan renolith optimum pada stabilisisasi tanah lempung	Untuk mengetahui kadar optimum pada variasi serbuk besi dengan semen pengunci 10% dalam meningkatkan nilai CBR pada tanah berbutir halus

Lanjutan Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Parameter	Peneliti						Peneliti Saat Ini
	Sabani (2016)	**Kumar, dkk. (2015)**	**Manchare, dkk. (2021)**	**Solihu (2020)**	**Kusuma (2020)**	**Kholis (2018)**	**Laksana (2025)**
Bahan Tambah (Variasi)	• Limbah serbuk besi dengan variasi 0%, 1%, 3%, 5%, dan 9% • Mencapai optimum pada persentase 1%	• Serbuk besi dengan variasi 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% • Mencapai optimum pada persentase 6%	• Abu terbang dengan variasi 15%, 25% dan 35% • Debu besi dengan variasi 1,5%, 3% dan 4,5% • Mencapai optimum pada persentase 35% abu terbang dan 4,5% debu	• Semen dengan *Portland Cement Type I* dengan variasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% • Mencapai optimum pada persentase 8% sampai dengan 10%	• Semen *slag* dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 15% • Mencapai optimum pada persentase 10%	• Semen dengan persentase hanya 10% dan renolith dengan variasi 3% dan 6% • Mencapai optimum pada persentase semen 10% dan renolith 3%	• Semen pengunci dengan persentase 10% dan serbuk besi dengan variasi 3%, 5% dan 7% • Mencapai optimum pada persentase semen 10% dan serbuk besi 5%

Lanjutan Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Parameter	Peneliti						Peneliti Saat Ini
	Sabani (2016)	**Kumar, dkk. (2015)**	**Manchare, dkk. (2021)**	**Solihu (2020)**	**Kusuma (2020)**	**Kholis (2018)**	**Laksana (2025)**
Metode Pengujian	Pengujian Pemadatan Tanah (*Compaction*) dan CBR	Mencari berat volume kering maksimum (MDD) dan Kadar air optimum (OMC). Pengujian Batas Atterberg, Pemadatan Tanah dan CBR	Mencari nilai berat volume kering maksimum (MDD) dan Kadar air optimum (OMC). Pengujian Batas Atterberg, Pengujian Proctor	Mencari nilai berat volume kering maksimum (MDD) dan Kadar air optimum (OMC). Pengujian CBR dan *Swelling*	Pengujian Properties Tanah, Pengujian Proctor dan Pengujian CBR tanpa Perendaman	Pengujian berat jenis, CBR, UCS (Unconfined Compression Strength), Kuat Geser Langsung	Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli, yaitu Uji Properties, Uji Granuler, Batas-batas Atterberg. Pengujian Pemadatan Tanah (Compaction) dan CBR.
Hasil	Penambahan limbah serbuk besi sebesar 1% terdapat peningkatan pada nilai CBR tanah lempung dengan nilai sebesar 18,96%	Penambahan serbuk besi optimum adalah sebesar 6% dengan nilai CBR meningkat sebesar 3,24%	Penambahan optimum campuran adalah sebesar 35% abu terbang dan 4,5% debu besi dengan nilai MDD sebesar 19 dan OMC sebesar 1,28	Penambahan semen optimum adalah sebesar 8% sampai dengan 10% meningkatkan nilai CBR dan mengurangi *swelling* nilai kurang dari 1%	Penambahan semen slag adalah sebesar 10% dengan nilai CBR sebesar 29,4%	Penambahan semen 10% dan renolith 3% hingga 12,19%. Sedangkan nilai CBR pada campuran semen-renolith tersebut meningkat sebesar 13,10%	Penambahan semen 10% dan serbuk besi dengan variasi 5% kondisi tanah asli *unsoaked* pemeraman selama 7 hari mendapat nilai CBR rerata tertinggi sebesar 55,35%.

Sumber: Sabani (2016), Kumar (2015), Manchare (2021), Solihu (2020), Kusuma (2020), Kholis (2018)

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Menurut Das (1991), tanah secara umum didefinisikan sebagai suatu material yang terdiri atas agregat atau mineral padat yang tidak saling terikat secara kimia (tidak tersementasi), serta mengandung bahan organik hasil pelapukan berbentuk partikel padat. Material ini juga memiliki rongga-rongga antarpartikel yang terisi oleh zat cair dan gas.

Menurut Das (1991), klasifikasi tanah dalam sistem Unified dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Tanah berbutir kasar terdiri atas agregat mineral berupa pasir dan kerikil, sedangkan tanah berbutir halus tersusun dari mineral halus seperti lempung dan lanau.

Tanah merupakan akumulasi dari mineral, bahan organik, serta endapan yang bersifat relatif gembur dan berada di atas lapisan batuan induk. Proses pembentukan tanah terbagi menjadi dua mekanisme utama, yaitu secara fisik dan secara kimiawi. Pembentukan secara fisik dipengaruhi oleh erosi, aktivitas es, aliran air, tiupan angin, campur tangan manusia, serta pelapukan partikel akibat fluktuasi suhu dan cuaca. Sementara itu, proses kimiawi berlangsung karena reaksi antara mineral tanah dengan oksigen, karbon dioksida, dan air—terutama air yang mengandung zat asam maupun basa (Hardiyatmo, 2002).

Berdasarkan 2 jenis tanah yang telah disebutkan secara umum, tanah berbutir kasar dan berbutir halus dapat diketahui perbedaannya dengan cara melakukan penyaringan sehingga terbagi ukuran-ukuran partikel dari tanah tersebut. Ukuran partikel tanah pun beragam jenisnya, mulai dari yang berukuran lebih besar dari 100 mm hingga lebih kecil dari 0,001 mm. Bongkahan tanah secara umum memiliki dua bagian ataupun tiga bagian. Tanah kering memiliki dua bagian, yaitu butiran tanah dan pori-pori udara. Tanah jenuh memiliki dua bagian, yaitu butiran tanah dan air pori. Tanah tidak jenuh memiliki tiga bagian, yaitu butiran, pori-pori udara dan air pori (Hardiyatmo, 2017).

Klasifikasi yang telah disebutkan seperti pasir, kerikil, lanau dan lempung ini sudah ditentukan batas-batasnya. Tanah pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu ukuran partikel saja, tetapi bisa juga bercampur dengan yang lain, contohnya adalah tanah berbutir halus lempung. Meskipun memiliki ukuran yang kecil, masih bisa tetap bercampur dengan butiran yang lebih besar lainnya. Berdasarkan Hardiyatmo (1992), sifat-sifat tanah lempung ialah sebagai berikut:

a. Permeabilitas rendah,
b. Ukuran butir halus <0,002 mm,
c. Bersifatsangat kohesif,
d. Kenaikan air kapiler tinggi,
e. Kadar kembang susut yang tinggi, dan
f. Proses kosolidasi lambat.

3.2 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah proses pengelompokan tanah ke dalam kategori atau subkategori tertentu berdasarkan kesamaan sifat atau perilakunya (Hardiyatmo, 2002). Pengelompokan tanah berdasarkan ukuran partikel dilakukan melalui analisis saringan serta pengujian tingkat plastisitas.

Tujuan dari klasifikasi tanah adalah untuk mengidentifikasi dan memperkirakan karakteristik fisik tanah, yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan sifat-sifat tersebut guna menentukan metode deskripsi tanah yang paling tepat. Secara umum, sistem klasifikasi tanah yang banyak digunakan meliputi sistem *AASHTO* dan sistem *USCS*.

3.2.1 Sistem Klasifikasi *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*)

Sistem klasifikasi AASHTO digunakan sebagai acuan dalam menilai mutu tanah yang akan dimanfaatkan untuk konstruksi timbunan jalan, lapisan subbase, dan subgrade. Sistem ini mengelompokkan tanah ke dalam tujuh kategori utama, yaitu dari A-1 hingga A-7, yang masing-masing mencakup subkelompok tertentu. Disebutkan juga terdapat kelompok A-8, tetapi tidak diperlihatkan karena merupakan gambut atau rawang yang ditentukan berdasarkan klasifikasi visual.

Sistem klasifikasi *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*) ini ditujukan untuk maksud-maksud dalam lingkungan transportasi pada bidang teknik sipil. Dalam sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah menjadi 7 kelompok, A-1 sampai A-7 termasuk sub-sub kelompok. Tanah-tanah dalam setiap kelompoknya dievaluasi terhadap indeks kelompok, yang dihitung dengan rumus-rumus empiris. Pengujian yang dilakukan hanya analisis batas-batas Atterberg dan saringan (Bowles, 1984).

Secara garis besar, sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah ke dalam dua kategori utama, yaitu tanah granular dan tanah lanau-lempung. Tanah granular adalah jenis tanah dengan persentase lolos ayakan No. 200 sebesar 35% atau kurang, yang termasuk dalam kelompok A-1, A-2, dan A-3. Sementara itu, tanah lanau-lempung merupakan tanah dengan butiran halus lebih dari 35% lolos ayakan No. 200, sehingga dikelompokkan ke dalam kategori A-4 hingga A-7.

Tanah – tanah dalam kelompoknya dievaluasi terhadan Indeks Kelompok (GI) dengan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$GI = (F-35)\,[0{,}2 + 0{,}005(LL-400] + 0{,}01\,(F-15)\,(PI-10) \qquad (3.1)$$

Dengan:

GI = Indeks Kelompok (*Group Index*)

F = Persen Butiran Lolos Saringan No. 200

LL = Batas Cair

PI = Indeks Plastisitas

3.2.2 Sistem Klasifikasi *USCS* (*Unified Soil Classification System*)

Sistem klasifikasi USCS membagi tanah menjadi dua kelompok utama, yaitu tanah berbutir kasar (*coarse-grained soils*) dan tanah berbutir halus (*fine-grained soils*). Tanah berbutir kasar mencakup kerikil dan pasir, dengan jumlah partikel yang lolos saringan No. 200 kurang dari 50%. Sementara itu, tanah berbutir halus terdiri dari lanau dan lempung, di mana lebih dari 50% partikelnya lolos melalui saringan No. 200.

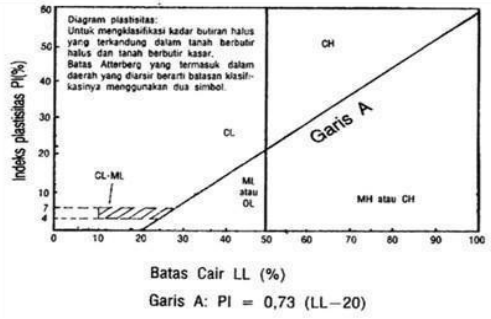
Adapun Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi *AASHTO* dan Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi *USCS* yang dapat dilihat ialah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Pendataan Sistem dengan Klasifikasi Standard AASHTO

Klasifikasi Umum	Material Granuler (< 35% lolos saringan no.200)							Tanah-tanah lanau-lempung (> 35% lolos saringan no.200)			
Klasifikasi Kelompok	A-1	A-1	A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5/A-7-6
Analisis Saringan (%lolos)											
2,00 mm (no. 10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (n0. 40)	30 maks	50 maks	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no.200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi Lolos Saringan no.40											
Batas Cair (LL)	-	-	-	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks Plastis (PL)	6 maks		Np	10 min	10 maks	11 min	11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Indeks Kelompok (G)	0		0	0		4 maks		8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material yang pokok pada umumnya	Pecahan batu,kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil berlanau atau lempung dan pasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Sedang sampai buruk			

(Sumber: Hardiyatmo, 2017)

Tabel 3.2 Pendataan Sistem dengan Klasifikasi Standard *USCS*

Devisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis		Kriteria laboratorium	
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan no.200 (0,075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no.4 (4,75mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus, kurang dari 5% lolos saringan mo. 200: GW, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan no. 200: GM, GC, SM, SC. 5%-12% lolos saringan no. 200: Batasan klasifikasi yang memenuhi simbol dobel	$C_u = \frac{D60}{D10} > 4$, $Cc = \frac{(D30)^2}{D10 \times D60}$ antara 1 dan 3	
			GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kriteria untuk GW	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau PI < 4	Bila batas Atterberg berbeda di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			GC	Kerikil berlempung, campuran, kerikil pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau PI > 7	
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no.4 (4,74 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.		$C_u = \frac{D60}{D10} > 6$, $Cc = \frac{(D30)^2}{D10 \times D60}$ antara 1 dan 3	
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kriteria untuk SW	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau		Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau pi < 4	Bila batas Atterberg berbeda di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau PI > 7	
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan n0.200 (0,075	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang		ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung		
			CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("*lean days*")			
			OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah.			
	Lanau dan lempung batas cair > 50%		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis			
			CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("*fat clays*")			
			OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi			
Tanah dengan kadar organik tinggi			P_t	Gambut ("*peat*") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi.		Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM *Designation* D-2488	

(Sumber: Das,1991)

3.3 Stabilitas Tanah

Pada kondisi tertentu tanah mengalami berbagai perubahan yang disebabkan oleh cuaca dan beban di atasnya, akibatnya seiring berubahnya volume tanah, kekuatan tanah pun ikut berubah. Dalam tahap pembangunan konstruksi, upaya untuk memperbaiki tanah akan diberlakukan dalam mencapai kekuatan yang cukup untuk menahan beban di atasnya. Salah satu cara memperbaiki tanah adalah dengan melakukan stabilisasi tanah.

Secara umum terdapat dua jenis stabilitas tanah, yaitu proses secara fisik dan kimiawi. Penulis ingin melakukan setiap masing-masing pengujian yaitu, untuk proses fisik salah satunya dengan melakukan uji kepadatan tanah (Proktor), sedangkan proses kimiawi melakukan pencampuran tanah dengan bahan stabilitas semen dan bahan tambah serbuk besi. Berikut ini akan dibahas mengenai campuran bahan secara umum yang akan digunakan.

3.3.1 Semen Portland

Semen portland adalah bahan pengikat yang akan bereaksi apabila dicampur dengan air dan membuat semen menjadi keras dan kuat. Menurut Neville (1975), terdapat empat unsur utama dalam penyusun bahan semen portland antara lain, trikalsium silikat C3S (3CaOSiO2), dikalsium silikat C2S (2CaOSiO2), trikalsium aluminat C3A (3CaOAl2O3), tetrakalsium aluminofert C4AF (4CaOAl2O3Fe2O3), dan kapur (CaSO4). Semen bereaksi terhadap air karena adanya pertukaran ion dan juga mengalami reaksi kalium silikat yang membentuk tanah menjadi lebih kuat. Dalam penelitian kali ini semen yang digunakan adalah semen portland jenis I (SNI 15-2049-2004) dan dipilih karena digunakan secara umum tanpa adanya persyaratan-persyaratan khusus seperti jenis semen lainnya.

3.3.2 Serbuk Besi

Serbuk besi yang dinyatakan oleh Bahri S. & Irawan D.A.S. (2010) bahwa serbuk besi merupakan hasil dari sisa potongan atau sisa pembubutan besi tuang/besi cor yang merupakan hasil pemakaian di industri. Besi cor merupakan perpaduan antara unsur besi yang mengandung carbon (C), silikon (S), mangan (Mg), posfor (P) dan sulfur (S). Adapun pernyataan oleh Das, B. M. (2010) bahwa

secara umum serbuk besi mengandung berbagai senyawa kimia yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kandungan Senyawa Kimia pada Serbuk Besi

Kandungan Kimia	**Persentase (%)**
Silikon (Si)	1-3
Carbon (C)	2-4
Mangan (Mn)	0,8
Fosfor (P)	0,1
Sulfur (S)	0,05
Besi (Fe)	Sisa

(Sumber: Yulianto, A. dkk. 2003)

Dalam penelitian ini serbuk besi yang digunakan adalah serbuk besi yang tidak memiliki karakteristik khusus tertentu guna untuk digunakan secara umum dan dapat diperoleh secara mudah, ekonomis dan terjangkau.

3.4 Pengujian Kadar Air

Tanah memiliki sifat fisik seperti plastisitas dan kohesi yang dipengaruhi oleh distribusi mineral di dalamnya, khususnya kadar air. Pengujian kadar air dilakukan untuk menentukan jumlah air yang terkandung dalam sampel tanah. Nilai kadar air ini diperoleh dengan membandingkan berat air (Ww) terhadap berat tanah kering (Ws), kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Adapun rumus persamaan kadar air dapat dilihat pada Persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$w = \frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_1} \; x\ 100\% \qquad (3.2)$$

Dengan:

w = Kadar Air (%)

W_1 = Berat Cawan Kosong (gr)

W_2 = Berat Cawan + Tanah Basah (gr)

W_3 = Berat Cawan + Tanah Kering (gr)

3.5 Pengujian Berat Volume

Pengujian Pengujian berat volume dilakukan untuk menentukan nilai berat volume dari sampel tanah. Besaran berat volume, yang dilambangkan dengan simbol gamma (γ), diperoleh melalui perhitungan perbandingan antara berat total tanah—termasuk kandungan air dan udara (W)—dengan volume keseluruhan tanah (V). Adapun rumus persamaan berat volume dapat dilihat pada Persamaan 3.3 sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{W}{V} \tag{3.3}$$

Dengan:

γ = Berat Volume Tanah Basah (gr/cm^3)

W = Berat Butiran Tanah (gr)

V = Volume Tanah (cm^3)

3.6 Pengujian Berat Jenis

Pengujian Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan nilai berat jenis dari sampel tanah dengan bantuan alat piknometer. Berat jenis, yang dilambangkan dengan Gs, dihitung berdasarkan perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) terhadap berat volume air (γ_w) pada suhu tertentu, yang umumnya digunakan adalah 27,5°C. Adapun rumus persamaan berat jenis dapat dilihat pada Persamaan 3.4 dan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

$$Gs = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \tag{3.4}$$

$$Gs\ (27^oC) = \frac{Gs\ (t^oC) \times \gamma_w}{\gamma_w (27^oC)} \tag{3.5}$$

Dengan:

Gs = Berat Jenis

γ_s = Berat Volume Butiran Padat (gr/cm^3)

γ_w = Berat Volume Air (gr/cm^3)

Adapun klasifikasi tanah berdasarkan nilai berat jenis (Gs) dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Berat Jenis (Gs) Tanah

Macam Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau tak organik	2,62 – 2,68
Lempung organik	2,58 – 2,65
Lempung tak organik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,8

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

3.7 Pengujian Analisis Saringan

Pengujian analisis saringan dilakukan untuk mengetahui persentase distribusi ukuran butir tanah pada sampel uji yang tertahan pada saringan No. 200, yaitu butiran dengan diameter lebih besar dari 0,075 mm. Adapun urutan nomor ayakan beserta ukuran diameter masing-masing saringan disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

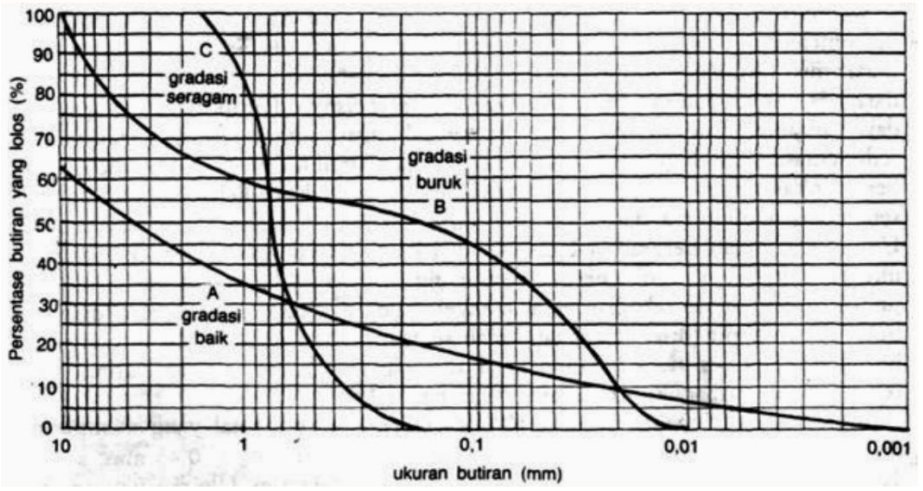
Tabel 3.5 Penataan ayakan bertingkat dan Satuan Dimensi Mesh Saringan

No. Saringan	Satuan Diameter Saringan (mm)
3	6,35
4	4,75
10	2
20	0,85
40	0,425
60	0,25
140	0,106
200	0,075

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

3.8 Pengujian Analisis Hidrometer

Pengujian analisis hidrometer adalah pengujian yang didasari oleh sedimentasi pada tanah di dalam air yang kemudian dilakukan uji untuk menentukan persentase ukuran butir tanah dengan diameter butiran kurang dari 0,075 mm. Pengujian ini dilakukan menggunakan gelas ukur 1000 ml yang berbentuk silinder Adapun grafik mengenai analisis ukuran butiran yang dapat dilihat pada Gamber 3.1 sebagai berikut.



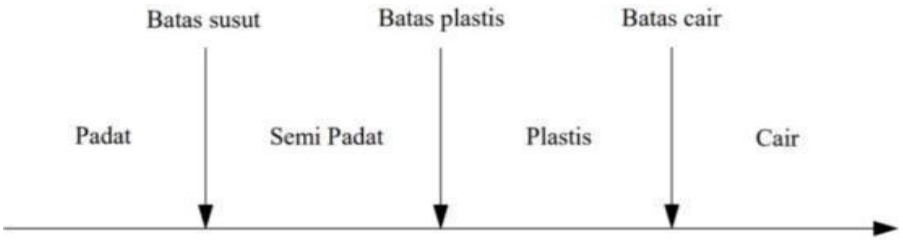
Gambar 3.1 Analisis Distribusi Ukuran Butiran

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

3.9 Pengujian Batas *Atterberg*

Tanah berbutir halus memiliki sifat yang berperan penting yaitu plastisitas. Pengertian dari plastisitas sendiri adalah kapasitas tanah untuk merespons perubahan volume tanpa mengalami hilangnya stabilitas dan terjadinya keretakan (*remolded*). Penyebab dari sifat kohesi yang terjadi ini adalah air yang terserap di sekeliling permukaan partikel lempung.

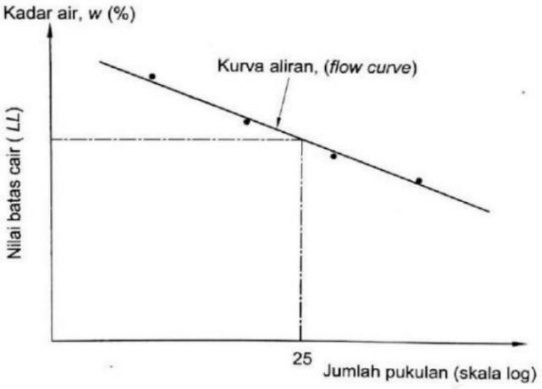
Atterberg (1911) mengungkapkan terdapat pendekataan/tata cara dalam menjelaskan rentang konsistensi tanah berbutir halus berdasarkan kadar air yang terkandung di dalamnya tanah serta karakteristik indeks propertis pada tanah. Batas-batas konsistensi tersebut adalah batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), batas susut (*shrinkage limit*). Adapun batas konsistensi tanah kohesif dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Batas – Batas *Atterberg*
(Sumber: Hardiyatmo, 2017)

1. Batas Cair (*Liquid Limit*) (LL)

   Batas atas cair (*liquid limit*) (LL) diuji dengan tujuan sebagai upaya dalam mengukur batas kadar air pada tanah ketika terjadi perubahan kondisi antara cair dengan plastis. Batas cair biasanya dilakukan dengan memakai alat uji Casagrande. Langkah pertama adalah dengan meletakkan sampel tanah pada cawan dan membelah tanah tersebut dengan celah sekitar 12,7 mm. Kemudian dasar cawan akan diketuk-ketukkan ke arah tanah sebanyak 25 kali hingga terhimpit untuk mendapatkan nilai batas cair tersebut. Adapun grafik semi-logaritmik yang menunjukkan hubungan antara kadar air dan jumlah pukulan digunakan untuk mengidentifikasi kadar air pada saat terjadi 25 kali pukulan. Grafik tersebut ditampilkan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Grafik Penentuan Nilai Batas Cair
(Sumber: Hardiyatmo, 2017)

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*) (PL)

   Batas plastis (*plastic limit*/PL) merupakan kadar air yang menunjukkan peralihan kondisi tanah dari fase plastis ke fase semi-padat. Secara umum, batas ini ditandai ketika sampel tanah yang digulung membentuk silinder dengan diameter 3,2 mm mulai menunjukkan retakan pada permukaannya.

3. Batas Susut (*Shrinkage Limit*) (SL)

   Batas susut (*shrinkage limit*/SL) merujuk kepada kadar air pada kedudukan dalam jangka daerah semi padat dan padat. Kadar air di dalam tanah sudah mencapai maksimal yang dimana ketika dikeringkan secara menerus tidak mengurangi ataupun mempengaruhi perubahan volume tanah. Adapun rumus persamaan nilai batas susut dapat dilihat pada Persamaan 3.6 sebagai berikut.

   $$SL = w - \left(\frac{V - V0}{Wo}\right) x\ 100\% \qquad (3.6)$$

   Dengan:

   SL = Batas Susut Tanah

   w = Kadar Air (%)

   V = Volume Tanah Basah (cm^3)

   V0 = Volume Tanah Kering Oven (cm^3)

   W0 = Berat Tanah Kering (gr)

4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) (PI)

   Indeks plastisitas (*plasticity index*/PI) merupakan hasil pengurangan antara batas cair (LL) dan batas plastis (PL), yang menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan plastis. Semakin tinggi nilai PI, maka semakin besar kandungan partikel lempung dalam tanah tersebut. Sebaliknya, jika nilai PI rendah, maka sedikit penurunan kadar air saja sudah dapat menyebabkan tanah menjadi kering. Adapun Rumus perhitungannya disajikan pada Persamaan 3.7 ialah sebagai berikut.

   $$PI = LL - PL \qquad (3.7)$$

5. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) (PI)

Adapun tabel dari Batas *Atterberg* mengenai indeks plastisitas, sifat, macam tanah, dan kohesi dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Derajat Plastisitas serta Varian Tanah

PI	**Sifat**	**Macam Tanah**	**Kohesi**
0	Non plastis	Pasir	Non kohesif
<7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7 – 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

3.10 Pengujian Pemadatan Tanah (Standar Proktor)

Tanah memiliki rongga udara di dalamnya yang mengakibatkan kekuatan tanah tidak mencapai optimum. Pengujian pemadatan ini dilakukan untuk menekan tanah di atasnya sehingga berat volume kering tanah pun bertambah seiring dengan semakin rapat butiran-butiran tanah tersebut. Teori pemadatan pertama kalinya dikembangkan oleh R.R. Proctor. Metode yang orisinil dilaporkan melalui beberapa rangkaian artikel dalam *Engineering New Record*. Oleh karena itu, prosedur dinamik laboratorium ini biasanya disebut dengan uji proctor (Bowles, 1986).

Menurut Proctor (1933), pemadatan tanah bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar air optimum dan berat volume kering maksimum dari tanah. Hal ini dilakukan dengan memadatkan tanah ke dalam silinder berukuran standar, kemudian dipukul menggunakan alat pemadat khusus. Hubungan antara berat volume kering tanah (γ_d), berat volume basah (γ_b), dan kadar air (w) dapat dilihat pada Persamaan 3.8 sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{\gamma}{1+w} \qquad (3.8)$$

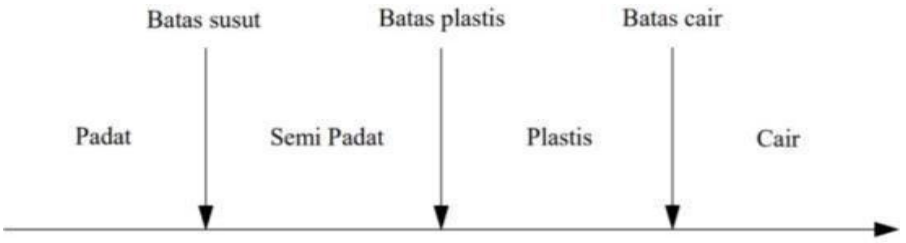
Dengan:

γ_d = Berat Volume Tanah (gr/cm^3)

γ = Berat Volume Tanah Basah (gr/cm^3)

w = Kadar Air (%)

Proctor telah mengamati bahwa ada hubungan yang pasti antara kadar air dan berat volume tanah kering. Terdapat grafik mengenai kadar air optimum tertentu dengan berat volume tanah kering yang kemudian akan ditarik garis singgung antara keduanya untuk mengetahui dan mencapai berat volume tanah kering maksimumnya. Adapun gambar kurva hubungan kadar air dan berat volume tanah kering dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering
(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

3.11 Pengujian CBR (California Bearing Ratio)

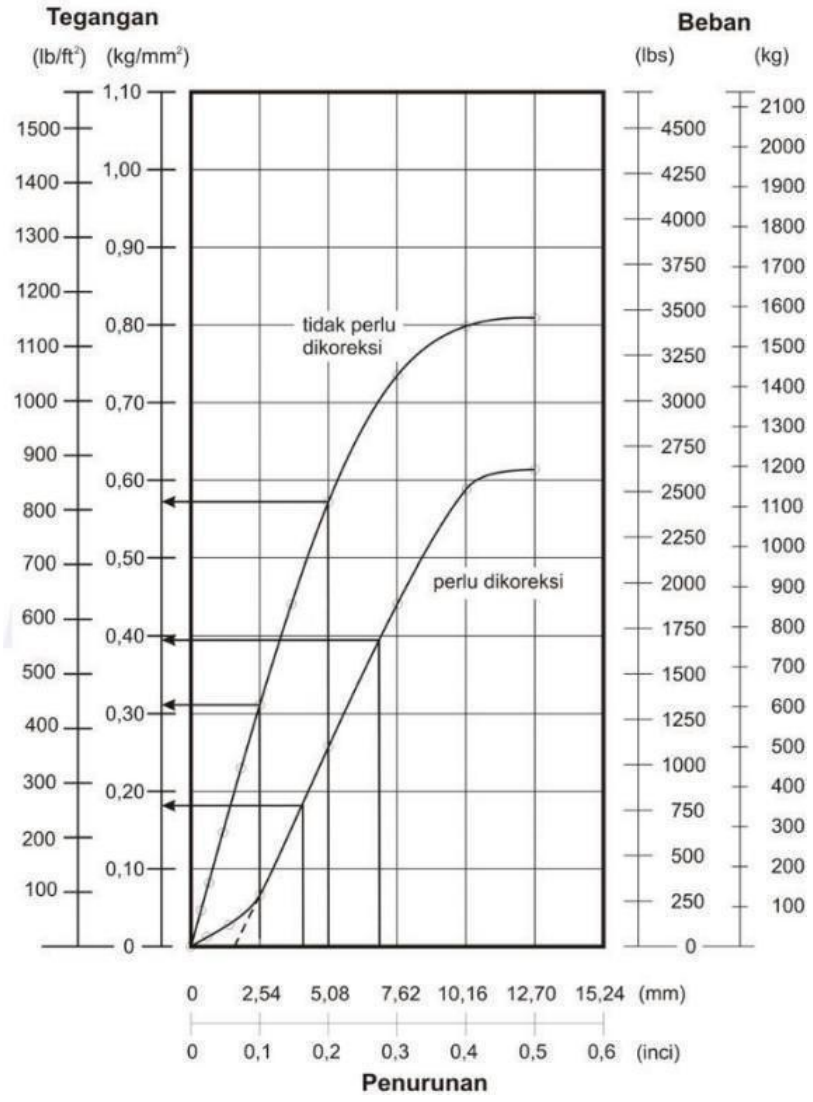
CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban Standar (*Standard Load*) dan dinyatakan dalam persentase. Pengujian CBR umumnya dilakukan untuk pekerjaan jalan raya dan bisa dilakukan dengan uji laboratorium maupun uji lapangan. Pengujian lapangan dilakukan dalam kondisi dimana untuk mengetahui kekuatan tanah sebagai pijakan utama di lapangan, sedangkan pengujian laboratorium dilakukan untuk memodifikasi tanah untuk meningkatkan daya dukung yang setelahnya akan digunakan pada jalan raya.

Pengujian CBR bertujuan untuk mengetahui nilai CBR dari tanah atau campuran agregat yang telah dipadatkan di laboratorium dengan berbagai variasi kadar air dan kepadatan optimum. Nilai CBR ini dihitung berdasarkan penetrasi sebesar 0,1 inci dan 0,2 inci, sebagaimana ditunjukkan dalam Persamaan 3.9 dan 3.10 berikut.

$$CBR_{0,1"} = \frac{P1}{1500psi} \; x \; 100\% \qquad (3.9)$$

$$CBR_{0,2"} = \frac{P1}{1500psi} \; x \; 100\% \qquad (3.10)$$

Setelah diuji dengan beban yang sudah ditentukan, kemudian dibuat hubungan antara beban dan penetrasi. Nilai penetrasi 0,1” dan 0,2” ini memiliki garis yang sudah ditentukan pada grafik. Caranya ialah dengan menarik garis hingga mencapai singgungan ke arah kedua penetrasi tersebut untuk mendapatkan nilai beban dari penetrasi. Adapun grafik standar pengujian CBR dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut.

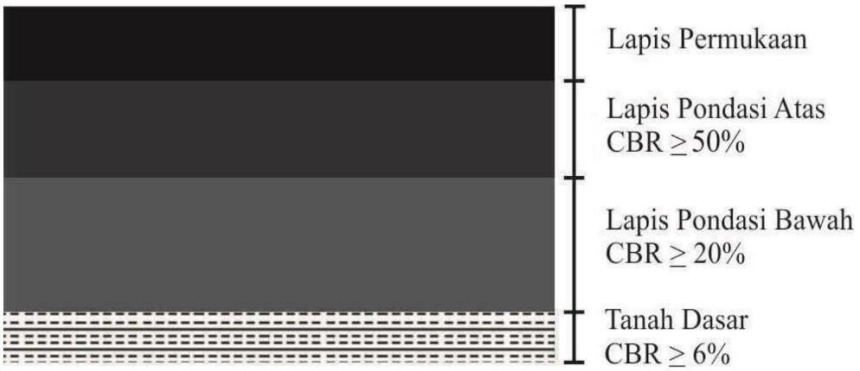


Gambar 3.5 Grafik Standar Pengujian CBR
(Sumber: SNI-1738-2011)

Pada saat pelaksanaan uji di laboratorium, terdapat dua kondisi sampel tanah yang akan diuji dalam pengujian CBR, yang dimana pengujian CBR terdiri dari dua jenis, yaitu CBR rendaman (soaked) dan CBR tanpa rendaman (unsoaked). Pada pengujian CBR rendaman, sampel tanah yang telah dipadatkan dengan metode pemadatan standar direndam selama 4 hari (96 jam) sebelum dilakukan pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mensimulasikan kondisi terburuk di lapangan saat musim hujan, di mana air dapat meresap ke dalam tanah sehingga menurunkan daya dukung tanah dan menyebabkan pengembangan (swelling). Sebaliknya, pada pengujian CBR tanpa rendaman, pengujian dapat langsung dilakukan setelah sampel tanah selesai dipadatkan.

Dalam penelitian rendaman dan tanpa rendaman ialah bertujuan untuk mengetahui kondisi tanah di lapangan, dimana bisa terjadi genangan pada jalan sehingga pengujian ini bisa mengetahui kekuatan *subgrade* dipengaruhi oleh kadar air. Pada dasarnya kondisi di lapangan seperti air dapat meresap ke dalam *subgrade* baik dari bawah, samping, maupun atas sehingga kekuatannya turun sampai kadar air mencapai nilai yang konstan. Kadar air yang konstan ini disebut kadar air seimbang.

Untuk memperhitungkan pengaruh air terhadap kekuatan *subgrade* setelah dioperasikan maka tanah sampel pada pengujian CBR biasanya direndam dalam air selama 4 hari untuk mengamati pengembangan volume sampel dan pengurangan nilai CBR akibat perendaman. Tebal tiap lapis perkerasan, berdasarkan letak tanah dasar (*subgrade*) dapat dilihat pada Gambar 3.6 ialah sebagai berikut.



Gambar 3.6 Lapis Perkerasan Jalan
(Sumber: Bina Marga, 1987)

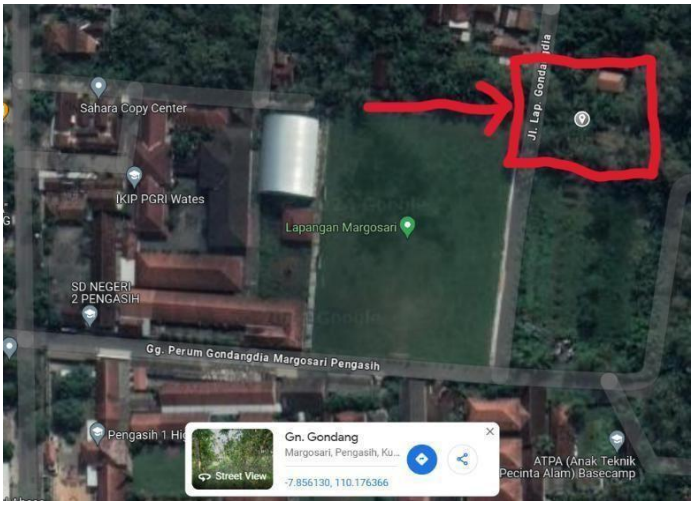
BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Penelaahan dan riset yang akan dilaksanakan oleh penulis pada Tugas Akhir ini ialah meneliti campuran semen dan serbuk besi pada tanah lempung yang bertujuan mengetahui pengaruh bahan tambah tersebut terhadap paramater uji CBR. Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen berlandaskan riset, jurnal, dan buku mengenai bidang geoteknik yang terkait. Langkah penulis dalam penelitian ialah dengan melakukan pemeriksaan pada jenis tanah yang akan diuji, menentukan bahanstabilisasi yang ingin digunakan, setelah itu dilakukan pengujian di laboratorium untuk mendapatkan hasil penelitian.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia. Berikut adalah dokumentasi penulis pada saat pengambilan/ekstraksi spesimen tanah bertekstur halus yang diteliti dari daerah di Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

(Sumber: Google Earth, 2024)

4.3 Jenis Pengujian dan Variasi

Dalam pelaksanaan riset ini, terdapat beberapa tahap pengujian yang akan dilakukan yaitu terdiri dari pengujian sifat fisik tanah asli, pengujian proktor standar dan pengujian CBR. Penulis menggunakan sampel masing-masing sebanyak 2 buah sebagai pembanding bertujuan mendapatkan perbandingan dan hasil yang sesuai pada campuran benda yang akan diuji. Adapun rekapitulasi data pada pengujian dan sampel uji dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Jenis Observasi Uji dan Variasi Sampel Benda Uji

No	Jenis Pengujian	Jumlah	Satuan
1.	**Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli**		Buah
	a. Kadar Air Tanah (w)	2	Buah
	b. Berat Volume Tanah	2	Buah
	c. Berat Jenis Tanah	2	Buah
	d. Analisis Saringan	2	Buah
	e. Analisis Hidrometer	2	Buah
	f. Batas *Atterberg*		
	1) Batas Cair (LL)	2	Buah
	2) Batas Plastis (PL)	2	Buah
	3) Batas Susut (SL)	2	Buah
2	**Pengujian Proktor Standar**		
	a. Tanah Asli	1	Buah
	b. Tanah Asli + Semen 10%	1	Buah
3	**Pengujian CBR (*Unsoaked*)**		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 1 Hari		
	1) Tanah Asli + Serbuk Besi 3% (T.A. + SB3%)	2	Buah
	2) Tanah Asli + Serbuk Besi 5% (T.A. + SB5%)	2	Buah
	3) Tanah Asli + Serbuk Besi 7% (T.A. + SB7%)	2	Buah
	4) Tanah Asli + Semen 10% (T.A. + S10%)	2	Buah
	5) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (T.A. + S10% + SB3%)	2	Buah
	6) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (T.A. + S10% + SB5%)	2	Buah
	7) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (T.A. + S10% + SB7%)	2	Buah

	c. Pemeraman 7 Hari		
	1) Tanah Asli + Serbuk Besi 3% (T.A. + SB3%)	2	Buah
	2) Tanah Asli + Serbuk Besi 5% (T.A. + SB5%)	2	Buah
	3) Tanah Asli + Serbuk Besi 7% (T.A. + SB7%)	2	Buah
	4) Tanah Asli + Semen 10% (T.A. + S10%)	2	Buah
	5) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (T.A. + S10% + SB3%)	2	Buah
	6) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (T.A. + S10% + SB5%)	2	Buah
	7) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (T.A. + S10% + SB7%)	2	Buah
4	**Pengujian CBR (*Soaked*)**		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 7 Hari dan Perendaman 4 Hari		
	1) Tanah Asli + Serbuk Besi 3% (T.A. + SB3%)	2	Buah
	2) Tanah Asli + Serbuk Besi 5% (T.A. + SB5%)	2	Buah
	3) Tanah Asli + Serbuk Besi 7% (T.A. + SB7%)	2	Buah
	4) Tanah Asli + Semen 10% (T.A. + S10%)	2	Buah
	5) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (T.A. + S10% + SB3%)	2	Buah
	6) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (T.A. + S10% + SB5%)	2	Buah
	7) Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (T.A. + S10% + SB7%)	2	Buah
	Total	64	Buah

Terdapat penjelasan mengenai langkah-langkah pengujian pada Tabel 4.1 yang akan dilakukan beserta dengan jumlah sampel yaitu, pada pengujian sifat fisik tanah digunakan sampel sebanyak 16 buah sampel. Pada pengujian proktor standar digunakan 2 buah sampel, tanah asli dan tanah semen 10%. Pada pengujian CBR dibagi menjadi dua kondisi dimana dalam keadaan tidak terendam (*unsoaked*) dengan pemeraman 1 dan 7 hari digunakan 28 buah sampel, dan keadaan terendam (*soaked*) dengan pemeraman 7 hari serta perendaman 4 hari digunakan 12 buah sampel. Serta uji tanah asli langsung 2 buah, dan uji tanah asli terendam 2 buah. Kemudian diperoleh total jumlah sampel pengujian yaitu 64 buah sampel.

4.4 Pengujian yang dilakukan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan serangkaian pengujian laboratorium yang bertujuan untuk memperoleh data karakteristik tanah secara menyeluruh. Pengujian-pengujian tersebut dirancang guna mendukung analisis dan interpretasi hasil penelitian secara akurat, serta menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan yang relevan. Adapun jenis-jenis pengujian yang akan dilaksanakan dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengujian Kadar Air

   Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam tanah, yang diperoleh dengan menghitung rasio antara berat air yang ada di dalam sampel tanah dan berat tanah keringnya.

2. Pengujian Berat Volume

   Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai berat volume tanah, yang diperoleh dengan menghitung perbandingan antara berat total tanah beserta kandungan air di dalamnya terhadap volume total tanah tersebut.

3. Pengujian Berat Jenis

   Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai berat jenis dari suatu tanah, yang diperoleh melalui perbandingan antara berat butiran tanah dengan berat air destilasi pada volume yang sama di udara, pada suhu tertentu. Umumnya, pengujian ini menggunakan temperatur standar sebesar 27,5˚C.

4. Pengujian Analisa Granuler

   Pengujian analisis granuler terdiri dari dua tahap utama, yaitu analisis saringan dan analisis hidrometer. Analisis saringan dilakukan untuk mengetahui persentase ukuran partikel tanah yang tertahan pada saringan nomor 200. Sementara itu, analisis hidrometer bertujuan untuk mengidentifikasi ukuran partikel tanah yang berhasil melewati saringan nomor 200 serta untuk mempelajari karakteristik sedimen melalui metode pengendapan.

5. Pengujian Batas-batas *Atterberg*

   Pada pengujian batas-batas *Atterberg* mencakup beberapa jenis pengujian yaitu, antara lain pengujian batas cair, batas plastis, dan batas susut tanah.

6. Pengujian Proktor Standar

   Metode Proktor Standar merupakan salah satu teknik pengujian yang digunakan untuk mengetahui korelasi antara kadar air dan tingkat kepadatan tanah (berat volume tanah), dengan cara memadatkan tanah ke dalam sebuah silinder menggunakan alat pemukul atau penumbuk khusus.

7. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

   Metode California Bearing Ratio (CBR) adalah salah satu metode pengujian laboratorium yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan daya dukung tanah atau campuran agregat yang telah mengalami proses pemadatan. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai CBR, yaitu nilai perbandingan antara tekanan yang diperlukan untuk menembus sampel tanah dengan tekanan standar yang digunakan pada material referensi. Nilai CBR ini menjadi salah satu parameter penting dalam perencanaan lapisan perkerasan jalan, khususnya dalam menentukan ketebalan lapis pondasi bawah (subbase) dan lapis pondasi atas (basecourse) yang sesuai dengan kondisi tanah di lokasi konstruksi.

4.5 Pelaksanaan Observasi Uji

Terdapat beberapa langkah dalam pelaksanaan pengujian, dimana penulis dibantu dan diawasi oleh laboran/tenaga ahli agar penelitian ini bisa terlaksana dengan baik dan benar. Adapun langkah pengujian ialah sebagai berikut.

1. Sifat Fisik Tanah Asli

   Pada dasarnya tanah memiliki sifat fisik asli. Tetapi kondisi di lapangan sewaktu-waktu bisa mengubah sifat asli tersebut. Seperti misalnya tercampur dengan rerumputan, terkena air hujan dan lainnya yang bisa mempengaruhi sifat dari tanah yang asli. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kadar air dari suatu tanah yang diambil dari nilai perbandingan antara berat air dan berat tanah tersebut. Pengujian ini mencakup kadar air yang telah disebutkan, berat jenis dan berat volume, analisis granuler, dan batas-batas *Atterberg*.

2. Pengujian Proktor Standar

   Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan tanah ke benda uji proktor secara bertahap 1/3 bagian, kemudian setiap terisi 1/3 bagian dilakukan penumbukkan oleh alat tumbuk.

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*/OMC) serta memperoleh nilai kepadatan kering maksimum (*Maximum Dry Density*/MDD) dari sampel tanah yang diuji. Kadar air optimum merupakan tingkat kelembaban tanah yang paling ideal untuk mencapai pemadatan maksimal, sedangkan nilai kepadatan kering maksimum menunjukkan tingkat kerapatan tertinggi yang dapat dicapai oleh tanah setelah dipadatkan pada kadar air tersebut. Kedua parameter ini sangat penting dalam perencanaan konstruksi, terutama dalam menentukan kualitas dan kestabilan lapisan tanah dasar.

3. Pemeraman dan Perendaman

   Tahapan yang harus dilakukan sebelum menguji CBR adalah dengan melakukan pemeraman dan perendaman. Tanah diperam bertujuan untuk menganalisis pengaruh atau reaksi yang terjadi pada tanah setelah dicampur. Tanah direndam bertujuan untuk menganalisis bahwa kondisi lapangan yang memungkinkan terjadinya genangan dan mempengaruhi kekuatan tanah. Sampel diperam selama 1 dan 7 hari, sampel yang diperam 7 hari akan direndam setelahnya selama 4 hari.

4. Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

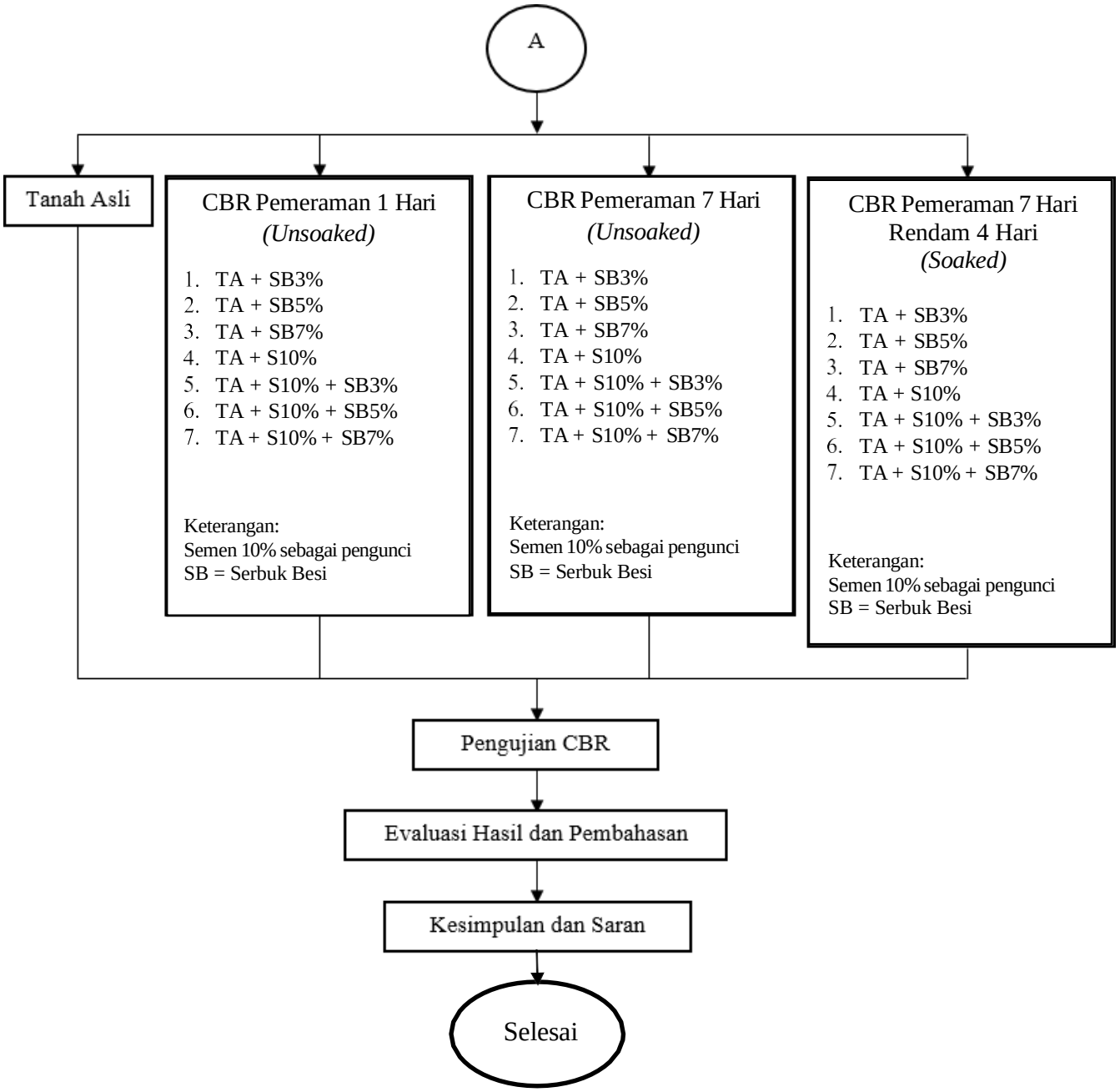
   Pada pengujian CBR akan dilakukan dengan menambahkan campuran semen dan serbuk besi sesuai dengan variasinya. Terdapat dua kondisi tanah yaitu tidak direndam (*unsoaked*) dan direndam (*soaked*). Tanah yang tidak direndam (*unsoaked*) terlebih dulu dipadatkan dengan penambahan air dengan kadar air yang sudah didapat pada saat uji proktor standar, lalu diperam selama 1 dan 7 hari. Pada tanah yang direndam (*soaked*), setelah tanah diperam selama 7 hari, tanah akan direndam selama 4 hari dan kemudian dilakukan pengujian CBR.

4.6 *Flowchart* Penelitian

Adapun *Flowchart* Penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2 pada halaman selanjutnya ialah sebagai berikut.



Gambar 4.2 *Flowchart* Penelitian



Gambar 4.3 Lanjutan *Flowchart* Penelitian

BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Pada bab ini terdapat pembahasan terkait hasil riset dan eksperimen yang telah diperoleh pada saat melakukan pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan riset dan eksperimen pada sampel tanah bertujuan untuk memperoleh gambaran secara lengkap dan baik mengenai tanah yang akan diuji berserta dengan melakukan uji stabilisasi dengan bahan-bahan yang sudah ditentukan oleh peneliti, yaitu dengan menggunakan semen dan bahan tambah serbuk besi beserta dengan variasinya.

Sebelum melakukan uji stabilitas, peneliti melakukan uji sifat-sifat dasar pada tanah tersebut dalam kondisi aslinya. Sifat-sifat yang dimaksud meliputi parameter fisik, yaitu pengujian properties antara lain kadar air, berat jenis, berat volume, lalu pengujian distribusi ukuran butiran yaitu analisis saringan dan hidrometer, serta pengujian batas-batas Atterberg sebagai indikator plastisitas dan konsistensi tanah.

Selanjutnya dilakukan eksperimen uji mekanis tanah, yang terdiri dari pelaksanaan proktor dan CBR (*California Bearing Ratio*). Uji Proktor dilakukan agar mengetahui hubungan antara kadar air dan kepadatan maksimum tanah. Uji CBR dilakukan untuk mengetahui nilai daya dukung tanah terhadap beban konstruksi di atasnya.

Seluruh rangkaian pengujian dilakukan secara sistematis dan terarah di kampus bersama tenaga ahli laboran dengan pedoman dan prosedur standar yang berlaku agar hasil bisa didapatkan dengan baik. Adapun sampel tanah yang akan dijadikan objek pengujian diambil dari lokasi Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penulis akan menunjukkan hasil yang diperoleh secara rinci dari setiap tahapan pengujian tersebut, disertai dengan pembahasan yang bertujuan untuk memberikan interpretasi mendalam mengenai karakteristik tanah yang diteliti serta hasil penelitian mengenai stabilitas tanah dengan bahan yang sudah ditentukan peneliti.

5.1.1 Pengujian Propertis pada Kadar Air Tanah

Kadar air tanah air tanah merupakan nilai besaran dari perbandingan antara berat air yang terkandung di dalam sampel tanah dengan berat kering tanah tersebut. Pengujian kadar air bertujuan untuk memperoleh jumlah kandungan air yang ada di dalam tanah, yang dihitung melalui rasio berat air terhadap berat kering tanah. Adapun hasil pengujian propertis pada kadar air tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Kadar Air Tanah

KADAR AIR TANAH				
No.	**Keterangan**	**Sampel**		**Satuan**
		1	**2**	
1	Berat container (W_1)	5,58	7,5	gr
2	Berat container + tanah basah (W_2)	32,53	46,17	gr
3	Berat container + tanah kering (W_3)	25,71	37,09	gr
4	Berat air (w_w)	6,82	9,08	gr
5	Berat tanah kering (w_s)	20,13	29,59	gr
6	Kadar air	33,88	30,69	%
7	Kadar air rata-rata (w)	32,28		%

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dimana tercantum pada Tabel 5.1, didapatkan nilai kadar air sampel 1 sebesar 33,88% dan nilai kadar air sampel 2 sebesar 30,69% pada objek tanah diambil dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta serta didapatkan nilai kadar air rerata ialah sebesar 32,28%.

5.1.2 Pengujian Propertis pada Berat Volume Tanah

Pengujian berat volume tanah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya berat volume suatu sampel tanah, ditentukan melalui perhitungan rasio antara berat tanah beserta air yang terkandung di dalamnya dengan volume total tanah tersebut. Adapun hasil pengujian propertis pada berat volume tanah dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Berat Volume Tanah

BERAT VOLUME TANAH					
No.	**Keterangan**	**Notasi**	**Sampel**		**Satuan**
			1	**2**	
1	Diameter ring	d	6,02	6,02	cm
2	Tinggi ring	t	1,99	1,99	cm
3	Volume ring	V	56,64	56,64	cm^3
4	Berat ring	W_1	49,34	49,34	gr
5	Berat ring + tanah basah	W_2	181,21	180,68	gr
6	Berat tanah basah	W_3	131,870	131,340	gr
7	Berat volume tanah	γ_b	2,328	2,319	gr/cm^3
8	Berat volume rata-rata		2,323		gr/cm^3

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dimana tercantum pada Tabel 5.2, didapatkan nilai berat volume tanah sampel 1 sebesar 2,328 gr/cm^3 dan nilai berat volume tanah sampel 2 sebesar 2,319 gr/cm^3 pada objek tanah diambil dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta serta didapatkan nilai berat volume tanah rerata ialah sebesar 2,323 gr/cm^3.

5.1.3 Pengujian Propertis pada Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis tanah merupakan rasio antara berat partikel padat penyusun tanah terhadap berat air destilasi di udara pada volume yang setara dan suhu tertentu. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai berat jenis dari suatu sampel tanah, yang umumnya dilakukan dengan menggunakan alat piknometer. Suhu yang digunakan merujuk pada standar suhu laboratorium, yaitu sekitar 27,5 °C. Adapun hasil dari pengujian sifat fisik tanah terkait berat jenis dapat dilihat pada Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Hasil Pendataan dari Observasi Propertis pada Berat Jenis Tanah

BERAT JENIS TANAH				
No.	**Keterangan**	**Notasi**	**Sampel**	
			1	**2**
1	Berat piknometer	W_1	38,52	41,17
2	Berat piknometer + tanah kering	W_2	61,81	55,52
3	Berat piknometer + tanah + air penuh	W_3	152,94	153,02

4	Berat piknometer + air penuh	W4	138,34	144,56
5	Suhu air	t	27	27
6	Berat volume tanah pada suhu T	γw	0,9965	0,9965
7	Berat volume tanah pada suhu 27,5 ^{o}C	γw	0,9964	0,9964
8	Berat tanah kering	Ws	23,29	14,35
9	A		161,63	158,91
10	I		8,69	5,89
11	Berat jenis tanah pada suhu T	Gs	2,68	2,44
12	Berat jenis tanah pada suhu 27 ^{o}C	Gs	2,67	2,43
13	Berat jenis rata-rata pada suhu 27 ^{0}C		2,55	

Berdasarkan hasil ekpserimen yang telah dilaksanan dimana tercantum pada Tabel 5.3, didapatkan nilai berat jenis pada tanah pada sampel 1 sebesar yaitu 2,67 dan nilai berat jenis tanah pada sampel 2 sebesar yaitu 2,43 pada objek tanah diambil dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta serta didapatkan nilai rerata dari berat jenis tanah ialah sebesar 2,55 pada suhu 27,5 °C.

5.1.4 Pengujian Analisis Granuler

Pengujian analisis ukuran butir tanah dilakukan melalui dua metode utama, yaitu analisis saringan (*sieve analysis*) dan analisis hidrometer (*hydrometer* analysis). Analisis saringan bertujuan untuk menentukan distribusi persentase butiran tanah berdasarkan ukuran, khususnya untuk fraksi kasar yang tertahan pada saringan No.200. Hasil dari pengujian ini digunakan dalam proses klasifikasi tanah berdasarkan sistem gradasi agregat, baik untuk agregat halus maupun agregat kasar. Sementara itu, analisis hidrometer digunakan untuk mengevaluasi distribusi partikel halus yang lolos dari saringan No.200, terutama fraksi lanau (*silt*) dan lempung (*clay*).

Pada pelaksanaan pengujian kali ini, sampel tanah yang digunakan memiliki berat masing-masing dengan nilai sebesar 500 gram. Adapun hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer serta fraksi ukuran butir objek tanah sampel 1 pada tabel dengan nilai yang telah diperoleh saat pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.4, Tabel 5.5, dan Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.4 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Saringan Sampel 1

Saringan S1					
No. Saringan	**Diameter Saringan (mm)**	**Berat Tertahan (gr)**	**Berat Lolos (gr)**	**% Tertahan**	**% Lolos**
4	4,75	2,02	495,76	0,41	99,59
10	2	6,61	489,15	1,33	98,27
20	0,85	8,33	480,82	1,67	96,59
40	0,425	12,07	468,75	2,42	94,17
60	0,25	9,84	458,91	1,98	92,19
140	0,106	46,21	412,7	9,28	82,91
200	0,075	2,79	409,91	0,56	82,35
Pan	-	409,91	0	82,35	0
TOTAL		500		100	

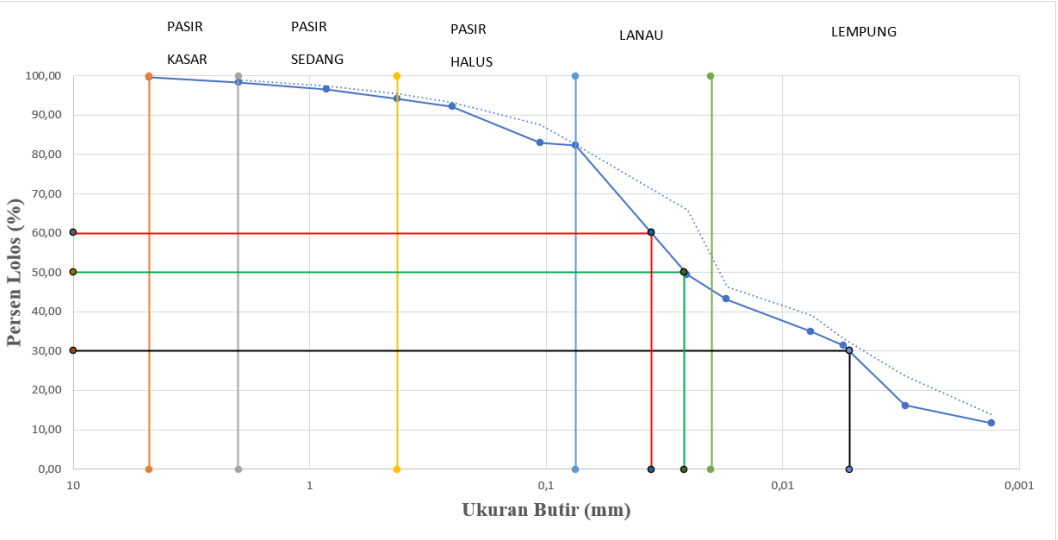
Tabel 5.5 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Hidrometer Sampel 1

Hidrometer S1									
Time (t)	**Suhu (T)**	**Ra**	**Rc (Ra-z)**	**% Lolos**	**R (Ra+m)**	**L (cm)**	**L/t**	**K**	**D (mm)**
0	27	58	60	53,871	61	6,8	0	0,01297	0
2	27	53	55	49,382	56	7,6	3,8	0,01297	0,025283
5	27	46	48	43,097	49	8,8	1,76	0,01297	0,017207
30	27	37	39	35,016	40	10,2	0,34	0,01297	0,007563
60	27	33	35	31,425	36	10,9	0,181667	0,01297	0,005528
250	27	16	18	16,161	19	13,7	0,0548	0,01297	0,003036
1440	27	11	13	11,672	14	14,5	0,010069	0,01297	0,001301

Tabel 5.6 Presentase Fraksi Ukuran Butir Sampel 1

Fraksi Ukuran Butir S1			
Lolos #200	82,35	D10	0
		D30	0,005
Kerikil	0	D60	0,036
Pasir	5,749	Cu = D60/D10	-
Lanau	39,25	Cc = D30^2/(D10*D60)	-
Lempung	43,097	D50	0,026

Adapun grafik gambar analisis saringan dan analisis hidrometer objek tanah sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5.1 Hasil Grafik Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer Sampel 1

Adapun hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer serta fraksi ukuran butir objek tanah sampel 2 pada tabel dengan nilai yang telah diperoleh saat pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8, dan Tabel 5.9 sebagai berikut.

Tabel 5.7 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Saringan Sampel 2

Saringan S2					
No. Saringan	**Diameter Saringan (mm)**	**Berat Tertahan (gr)**	**Berat Lolos (gr)**	**% Tertahan**	**% Lolos**
4	4,75	1,17	495,19	0,24	99,76
10	2	5,09	490,1	1,03	98,74
20	0,85	10,23	479,87	2,06	96,68
40	0,425	12,87	467	2,59	94,08
60	0,25	14,33	452,67	2,89	91,2
140	0,106	42	410,67	8,46	82,74
200	0,075	3,4	407,27	0,68	82,05
Pan	-	407,27	0	82,05	0
TOTAL		500		100	

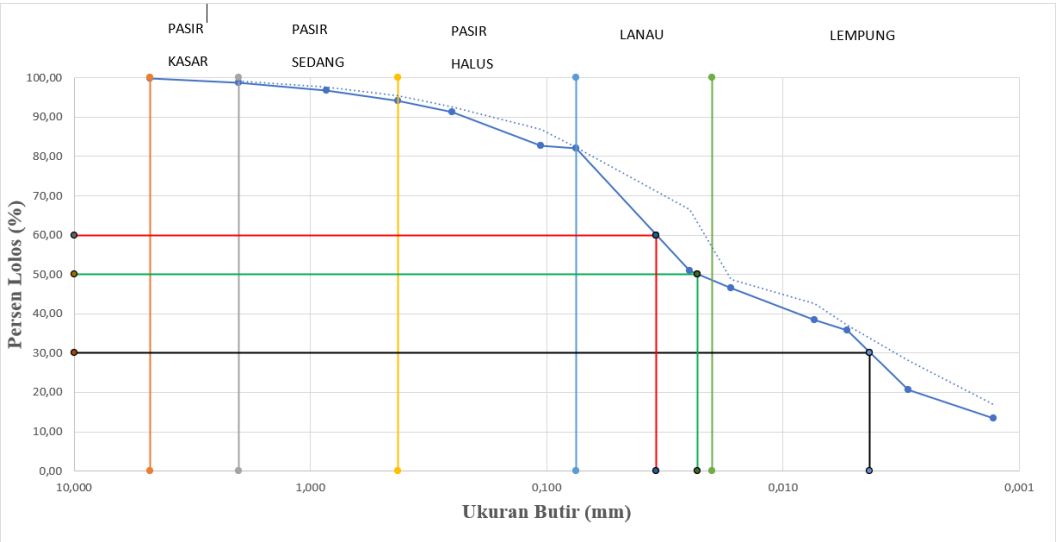
Tabel 5.8 Hasil Pendataan dari Observasi Analisis Hidrometer Sampel 2

Hidrometer S2									
Time (t)	**Suhu (T)**	**Ra**	**Rc (Ra-z)**	**% Lolos**	**R (Ra+m)**	**L (cm)**	**L/t**	**K**	**D (mm)**
0	27	59	61	54,572	62	6,6	0	0,01297	0
2	27	55	57	50,994	58	7,3	3,65	0,01297	0,024779
5	27	50	52	46,521	53	8,1	1,62	0,01297	0,016508
30	27	41	43	38,469	44	9,6	0,32	0,01297	0,007337
60	27	38	40	35,785	41	10,1	0,16833	0,01297	0,005321
250	27	21	23	20,576	24	12,9	0,0516	0,01297	0,002946
1440	27	13	15	13,419	16	14,2	0,00986	0,01297	0,001288

Tabel 5.9 Presentase Fraksi Ukuran Butir Sampel 2

Fraksi Ukuran Butir S2			
Lolos #200	82,05	D10	0
		D30	0,0043
Kerikil	0	D60	0,0345
Pasir	5,904	Cu = D60/D10	-
Lanau	35,531	Cc = D30^2/(D10*D60)	-
Lempung	46,521	D50	0,023

Adapun grafik gambar analisis saringan dan analisis hidrometer objek tanah sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.2 sebagai berikut.



Gambar 5.2 Hasil Grafik Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer Sampel 2

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Persentase Lolos Uji Saringan

No. Saringan	Diameter Saringan (mm)	% Lolos Rerata
4	4,75	99,675
10	2	98,505
20	0,85	96,635
40	0,425	94,125
60	0,25	91,695
140	0,106	82,825
200	0,075	82,2
Pan	-	0

Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer, objek tanah yang berasal dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta disimpulkan bahwa tanah uji termasuk jenis tanah lempung berlanau.

5.1.5 Pengujian Batas-batas Atterberg

Pengujian mengenai Batas-batas Atterberg atau umumnya disebut batas konsistensi ialah serangkaian uji laboratorium yang dilaksanakan dalam menentukan sifat plastisitas tanah halus (lanau dan lempung). Batas konsistensi menunjukkan perubahan keadaan tanah akibat variasi kadar air untuk menilai plastisitas, konsistensim dan potensi perubahan volume tanah.

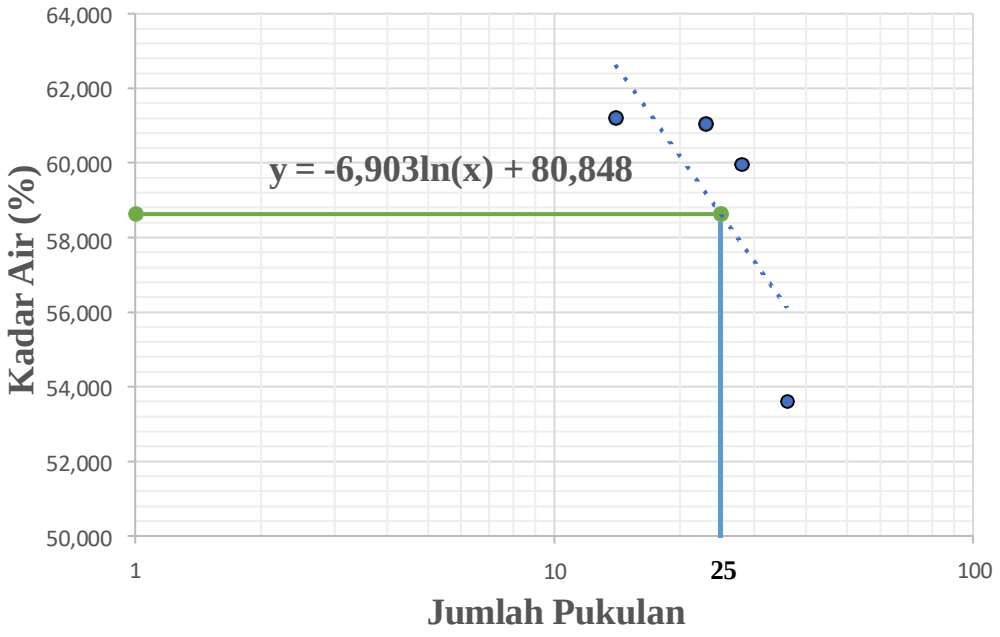
1. Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit*)

   Pengujian mengenai batas cair tanah diperuntukkan dalam mengamati kadar air tanah pada keadaan batas cair dan plastis (peralihan antara cair ke plastis) dengan menggunakan benda uji yang disebut *Casagrande*, lalu melakukan ketukan sebanyak 25 kali pada tanah yang sudah dipisah selebar 3mm lalu kembali menyatu 0.5 inchi. Serta untuk mengetahui nilai batas cair pada tanah yang sudah lolos saringan no. 40.

Adapun hasil pengujian batas cair pada objek tanah sampel 1 dapat dilihat pada Tabel 5.11, grafik hubungan kadar air dengan 25 ketukan pada Gambar 5.3, serta persamaan yang diperoleh dari grafik dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5.11 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Cair Tanah Sampel 1

Uraian	**I**		**II**		**III**		**IV**	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	12,69	12,97	12,81	12,76	13,01	13,07	12,62	12,84
Berat Cawan+Tanah Basah	59,66	38,67	29,74	37,01	29,78	31,79	32,72	45,34
Berat Cawan+Tanah Kering	41,69	28,99	23,32	27,82	23,41	24,87	25,12	35,04
Berat Air	17,97	9,68	6,42	9,19	6,37	6,92	7,6	10,3
Berat Tanah Kering	29	16,02	10,51	15,06	10,4	11,8	12,5	22,2
Kadar Air	61,966	60,424	61,085	61,023	61,250	58,644	60,800	46,396
Kadar Air Rata-Rata	61,195		61,054		59,947		53,598	
Jumlah Pukulan	14		23		28		36	



Gambar 5.3 Grafik Batas Cair Tanah Sampel 1

Pada grafik di atas, terdapat nilai persamaan pengujian batas cair tanah sampel 1, lalu mensubtitusi nilai x dengan 25 pada ketukan dan diperoleh nilai ialah sebagai berikut.

$y = -6{,}903\ln(x) + 80{,}848$

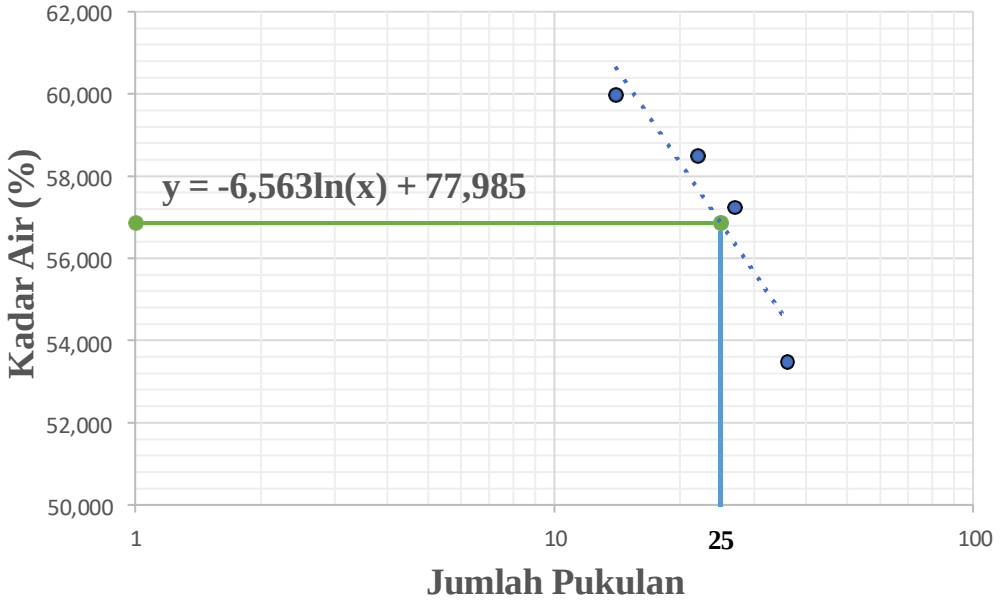
$y = -6{,}903\ln(25) + 80{,}848$

$y = 58{,}628\ \%$

Adapun hasil pengujian batas cair pada objek tanah sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.12, grafik hubungan kadar air dengan 25 ketukan pada Gambar 5.4, serta persamaan yang diperoleh dari grafik dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5.12 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Cair Tanah Sampel 2

Uraian	**I**		**II**		**III**		**IV**	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	12,9	13,1	12,78	12,94	13,04	13,07	12,98	12,75
Berat Cawan+Tanah Basah	31,09	33,54	27,4	31,43	32,97	31,79	28,39	26,13
Berat Cawan+Tanah Kering	24,24	25,91	22,01	24,6	25,83	24,87	23,03	21,46
Berat Air	6,85	7,63	5,39	6,83	7,14	6,92	5,36	4,67
Berat Tanah Kering	11,34	12,81	9,23	11,66	12,79	11,8	10,05	8,71
Kadar Air	60,406	59,563	58,397	58,576	55,825	58,644	53,333	53,617
Kadar Air Rata-Rata	59,984		58,486		57,234		53,475	
Jumlah Pukulan	14		22		27		36	



Gambar 5.4 Grafik Batas Cair Tanah Sampel 2

Pada grafik di atas, terdapat nilai persamaan pengujian batas cair tanah sampel 2, lalu mensubtitusi nilai x dengan 25 pada ketukan dan diperoleh nilai ialah sebagai berikut.

$y = -6{,}563\ln(x) + 77{,}985$

$y = -6{,}563\ln(25) + 77{,}985$

$y = 56{,}859\ \%$

Berdasarkan nilai pengujian batas cair, didapatkan nilai y pada objek tanah sampel 1 sebesar 58,628% dan nilai y pada objek tanah sampel 2 sebesar 56,859%. Sehingga dapat disimpulkan objek tanah dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta didapatkan nilai rerata batas cair (LL) pada ketukan 25 kali ialah sebesar 57,744%.

2. Pengujian Batas Plastis

Pengujian mengenai batas plastis tanah diperuntukkan dalam mengamati kadar air tanah pada keadaan batas plastis (peralihan antara kondisi semi solid ke kondisi plastis) dengan menggulung/melinting tanah sampai berbentuk silinder dengan diameter sekitar 3 mm tanpa merusak tanah. Adapun hasil pengujian batas plastis pada objek tanah sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 sebagai berikut.

Tabel 5.13 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Plastis Tanah Sampel 1

S1		
Uraian	**Batas Plastis**	
No Cawan	**1**	**2**
Berat Cawan	13,08	12,89
Berat Cawan+Tanah Basah	19,94	19,86
Berat Cawan+Tanah Kering	18,23	18,15
Berat Air	1,71	1,71
Berat Tanah Kering	5,15	5,26
Kadar Air	33,204	32,510
Kadar Air Rata-Rata	32,857	

Tabel 5.14 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Plastis Tanah Sampel 2

S2		
Uraian	**Batas Plastis**	
No Cawan	1	2
Berat Cawan	12,84	12,58
Berat Cawan+Tanah Basah	20,68	23,17
Berat Cawan+Tanah Kering	18,86	20,74
Berat Air	1,82	2,43
Berat Tanah Kering	6,02	8,16
Kadar Air	30,233	29,779
Kadar Air Rata-Rata	30,006	

Berdasarkan Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 Pengujian Batas Plastis Tanah Sampel 1 didapat nilai kadar air sebesar 32,857%. Lalu objek tanah pada Sampel 2 didapat nilai kadar air sebesar 30,006%. Sehingga rerata dari nilai kadar air tanah batas plastis (PL) gabungan adalah sebesar 31,432%.

3. Pengujian Batas Susut

Pengujian batas susut tanah bertujuan untuk mengamati kadar air tanah pada keadaan semi solid dan solid. Batas susut dimana menentukan kadar air terendah pada tanah dengan kondisi penyusutan volume tanah sampai sejauh mana akibat kehilangan kadar air. Adapun hasil dari pengujian batas susut dapat dilihat pada Tabel 5.15 sebagai berikut.

Tabel 5.15 Hasil Pendataan dari Observasi Batas Susut Tanah

Batas Susut						
Uraian	**Notasi**	**Sampel 1**		**Sampel 2**		**Ket.**
		I	**II**	**I**	**II**	
Berat cawan susut	W_1	43,500	47,110	44,970	46,520	gr
Berat cawan susut + tanah basah	W_2	71,740	73,930	69,570	72,380	gr
Berat cawan susut + tanah kering	W_3	62,390	64,910	60,490	63,270	gr
Berat tanah kering	W_0	18,890	17,800	15,520	16,750	gr
Kadar air	w	49,497	50,674	58,505	54,388	
Volume tanah basah = Volume cawan susut						
Diameter ring	d	4,195	4,195	4,195	4,195	cm
Tinggi ring	t	1,110	1,110	1,110	1,110	cm
Volume ring	V	15,334	15,334	15,334	15,334	cm^3
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W_4	187,110	185,670	190,040	188,820	gr
Berat gelas ukur	W_5	60,490	60,490	60,490	60,490	gr
Berat air raksa	W_6	126,620	125,180	129,550	128,330	gr
Berat tanah kering	W_7	18,890	17,800	15,520	16,750	gr
Volume tanah kering	V_o	9,310	9,204	9,526	9,436	cm^3
Batas susut tanah	SL	17,609	16,238	21,081	19,176	
Batas susut rerata		18,526				%

Langkah selanjutnya adalah dengan menentukan Indeks Plastisitas (PI) dengan rumus sebagai berikut.

PI = LL – PL

Kemudian mencantumkan nilai sesuai pada rumus tersedia dengan nilai rerata dari kedua data, rerata kadar air pada batas cair (LL) dan rerata kadar air pada batas plastis (PL). Sehingga objek tanah dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta yang sebelumnya telah diperoleh hasil nilai LL rerata sebesar 57,744% dikurang nilai PL rerata sebesar 31,432% yang kemudian didapat nilai Indeks Plastis (PI) yaitu sebesar 26,312%.

5.1.6 Klasifikasi Tanah

a. Klasifikasi Tanah dengan Metode *USCS* (*Unified Soil Classification System*)

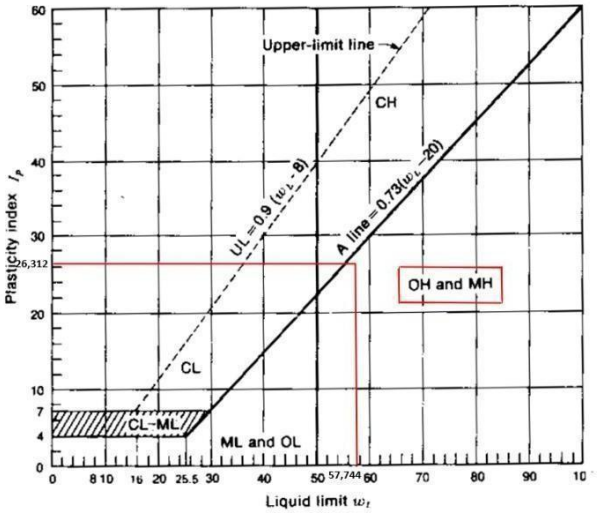
1. Hasil pengujian analisis saringan, persen saringan tanah yang lolos nomor saringan 200 (0,75 mm) dengan nilai rerata sebesar 82,2%. Dapat disimpulkan sampel tanah yang telah diuji termasuk dalam kategori tanah berbutir halus dilihat pada hasil nilai rerata yang lebih besar dari 50%. Adapun pengelompokkan macam tanah berdasarkan berat jenis (Gs) dalam menentukan OH dan MH dapat dilihat pada Gambar 5.5 ialah sebagai berikut.

Macam Tanah	Berat Jenis Gs
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau Tak Organik	2,62 - 2,68
Lempung Organik	2,58 - 2,65
Lempung Tak Organik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,80

(Sumber: Hardiyatmo, 1992)

Gambar 5.5 Macam Tanah berdasarkan nilai Gs

2. Hasil pengujian analisis batas konsistensi, digunakan nilai rerata dari setiap hasil batas-batas konsistensi. Nilai batas cair didapat sebesar 57,744%, nilai batas plastis didapat sebesar 31,432%, dan nilai indeks plastisitas didapat sebesar 26,312%. Persentase batas cair diperoleh dengan hasil lebih tinggi dari 50% sehingga disimpulkan objek tanah yang diuji termasuk dalam jenis lanau dan lempung.
3. Hasil rekapitulasi yang telah disebutkan sebelumnya, nilai batas cair (LL) sebesar 57,744%, nilai batas plastis (PL) 31,432%, dan nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 26,312%. Kemudian hasil dari objek tanah uji yang berasal dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ditentukan pengelompokkan pada grafik sesuai pedoman dengan cara menarik garis nilai PI horizontal dan nilai LL vertikal sehingga kedua garis tersebut bertemu untuk mengetahui pada kelompok mana objek tanah berada, diperoleh nilai berat jenis Gs tanah sebesar 2,55 dimana lebih mendekati kelompok OH daripada MH, yaitu yang bersifat tanah lempung organic dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Adapun dari hasil grafik dapat dilihat pada Gambar 5.6 serta panduan tabel klasifikasi USCS dapat dilihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut.



Gambar 5.6 Grafik Klasifikasi Tanah dengan Metode USCS

Tabel 5.16 Sistem Simpulan Klasifikasi Berbasis Standard USCS

Devisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan no.200 (0,075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no.4 (4,75mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
			GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempung
			GC	Kerikil berlempung, campuran, kerikil pasir-lempung
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no.4 (4,74 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir lempung
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan n0.200 (0,075	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang		ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung
			CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("*lean days*")
			OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah.
	Lanau dan lempung batas cair > 50%		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis
			CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("*fat clays*")
			OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan kadar organik tinggi			P_t	Gambut ("*peat*") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi.

b. Klasifikasi Tanah dengan Metode *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)

1. Pada hasil pengujian analisis saringan, persen saringan tanah yang lolos nomor saringan 200 (F) dengan nilai rerata sebesar 82,2%. Dapat disimpulkan sampel tanah yang telah diuji termasuk dalam kategori klasifikasi umum AASHTO, yaitu tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan nomor 200).
2. Pada hasil pengujian analisis batas konsistensi, digunakan nilai pada sampel 1 dan nilai pada sampel 2 yang kemudian didapatkan rerata dari setiap hasil batas-batas konsistensi. Nilai batas cair (LL) pada sampel 1 didapat sebesar 58,628%, dan pada sampel 2 didapat sebesar 56,859%.

Nilai batas cair (LL) rerata didapat sebesar 57,744%. Kemudian nilai batas plastis didapatkan dengan 2 sampel, yaitu sampel 1 memiliki nilai sebesar 32,857% dan sampel 2 memiliki nilai sebesar 30,006%. Nilai batas plastis (PL) rerata didapatkan sebesar 31,432%. Lalu nilai indeks plastis (PI) diperoleh dari selisih antara batas cair dengan batas plastis, dengan itu pada masing-masing nilai PI memiliki nilai sebesar 25,771% untuk sampel 1 dan 26,853% untuk sampel 2. Sehingga didapatkan rerata dari nilai PI ialah sebesar 26,312%. Persentase batas cair (LL) memenuhi syarat minimum 41% dan persentase indeks plastisitas (PI) memenuhi syarat minimum 11% yang dimana dapat disimpulkan klasifikasi tanah uji termasuk dalam kelompok A-7.

3. Pada hasil pengujian batas plastis rerata, didapat nilai sebesar 31,432%. Nilai ini digunakan untuk menentukan kelompok tanah termasuk A-7-5 atau A-7-6. Pada pedoman ditetapkan apabila PL lebih besar dari 30% sehingga objek tanah uji termasuk dalam kelompok A-7-5.
4. Nilai Indeks Kelompok (GI) dihitung dengan memakai data yang sudah diperoleh sebelumnya, yaitu batas cair dan indeks plastisitas, serta dengan memakai persentase lolos saringan nomor 200. Adapun perhitungan nilai GI ialah sebagai berikut.

   GI = (F–35) [0.2 + 0.005 (LL–40)] + 0.01 (F–15) (PI–10)

   GI = (82,2–35) [0.2 + 0.005 (57,744–40)] + 0.01 (82,2–15) (26,312–10)

   GI = 24,589

Adapun hasil klasifikasi sampel tanah objek yang berasal dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ini diperoleh pengelompokkan sesuai dengan metode AASHTO yang terdapat pada Tabel 5.17 sebagai berikut.

Tabel 5.17 Sistem Simpulan Klasifikasi Berbasis Standard AASHTO

Klasifikasi Umum	Material Granuler (< 35% lolos saringan no.200)							Tanah-tanah lanau-lempung (> 35% lolos saringan no.200)			
Klasifikasi Kelompok	A-1	A-1	A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5/A-7-6
Analisis Saringan (%lolos)											
2,00 mm (no. 10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (n0. 40)	30 maks	50 maks	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no.200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi Lolos Saringan no.40											
Batas Cair (LL)	-	-	-	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks Plastis (PL)	6 maks		Np	10 min	10 maks	11 min	11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Indeks Kelompok (G)	0		0	0		4 maks		8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material yang pokok pada umumnya	Pecahan batu,kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil berlanau atau lempung dan pasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Sedang sampai buruk			

5.1.7 Pengujian Proktor Standard (Pemadatan Tanah)

Pada pengujian proktor standard atau umum disebut pemadatan tanah bertujuan untuk mencari kadar air optimum (*Optimum Moisture Content/OMC*) dan kepadatan kering maksimum (*Maximum Dry Density/MDD*) pada objek tanah yang akan diuji. Pengujian dilakukan dengan cara memadatkan tanah dalam cetakan berlapis-lapis menggunakan tumbukan standar, sehingga diperoleh hubungan antara kadar air dengan kepadatan kering. Dari kurva hasil pengujian, nilai OMC ditentukan pada titik di mana tanah mencapai MDD.

Peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan sampel dua jenis, sampel tanah asli dan sampel tanah asli + semen 10% pengunci. Pengujian ini dilakukan sebelum pengujian CBR, tujuannya adalah untuk mendapatkan penambahan air pada saat pengujian CBR yang dimana penambahan air tersebut tidak bisa didapatkan tanpa melakukan uji proctor terlebih dahulu.

1. Hasil pengujian tanah asli

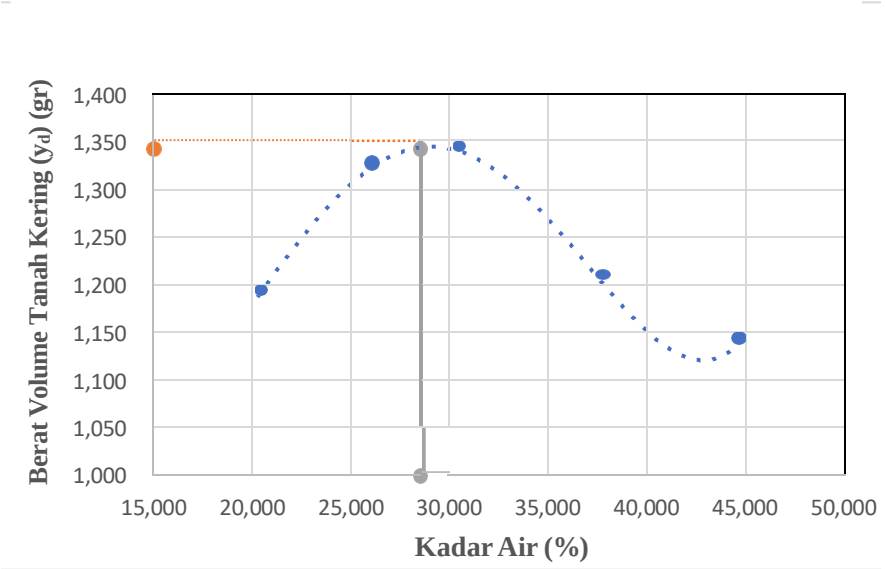
Adapun pengujian proctor standard pada tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.18, dan Tabel 5.19, serta hasil grafik pada Gambar 5.7 sebagai berikut.

Tabel 5.18 Hasil Pengujian Penambahan Air dan Berat Volume Tanah pada Sampel Tanah Asli

Tanah Asli						
No Sampel		1	2	3	4	5
Penambahan Air	%	10	15	20	25	30
Penambahan Air	mL	200	300	400	500	600
Volume Mold	gr/cm³	948,308	948,308	948,308	948,308	948,308
Berat Mold	gr	1834	1834	1834	1834	1834
Berat Cetakan + Tanah Basah	gr	3188	3411	3492	3407	3390
Berat Tanah Basah	gr	1354	1577	1658	1573	1556
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm³	1,428	1,663	1,748	1,659	1,641

Tabel 5.19 Hasil Pendataan dari Observasi Kadar Air Tanah Sampel Tanah Asli

Kadar Air Tanah											
No Pengujian		1		2		3		4		5	
No Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	6,87	5,47	6,76	6,87	6,94	5,65	5,73	5,54	6,72	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	21,41	23,62	20,98	23,06	17,45	14,24	22,2	24,8	26,37	34,9
Berat Cawam + Tanah Kering	gr	18,95	20,58	18,06	19,73	15,01	12,24	17,73	19,5	20,32	28,02
Berat Air	gr	2,46	3,04	2,92	3,33	2,44	2	4,47	5,3	6,05	6,88
Berat Tanah Kering	gr	12,08	15,11	11,3	12,86	8,07	6,59	12	13,96	13,6	15,44
Kadar Air	%	20,364	20,119	25,841	25,894	30,235	30,349	37,250	37,966	44,485	44,560
Kadar Air Rata_Rata	%	20,242		25,867		30,292		37,608		44,522	
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,187		1,321		1,342		1,205		1,135	



Gambar 5.7 Grafik Hasil Pengujian Proktor Tanah Asli

2. Hasil pengujian tanah asli + semen 10% pengunci

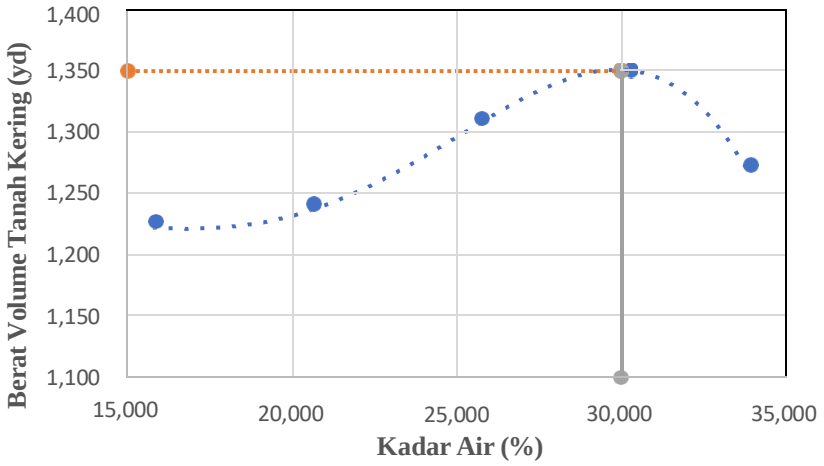
Adapun pengujian proktor standard pada tanah asli + semen 10% pengunci dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan Tabel 5.21, serta hasil grafik pada Gambar 5.8 sebagai berikut.

Tabel 5.20 Hasil Pengujian Penambahan Air dan Berat Volume Tanah pada Sampel Tanah Asli + Semen 10% Pengunci

Tanah Asli + Semen 10% Pengunci						
No Sampel		1	2	3	4	5
Penambahan Air	%	10	15	20	25	30
Penambahan Air	mL	200	300	400	500	600
Volume Mold	gr/cm³	978,632	978,632	978,632	978,632	978,632
Berat Mold	g	1835	1835	1835	1835	1835
Berat Cetakan + Tanah Basah	g	3219	3293	3442	3556	3496
Berat Tanah Basah	g	1384	1458	1607	1721	1661
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm³	1,414	1,490	1,642	1,759	1,697

Tabel 5.21 Hasil Pendataan dari Observasi Kadar Air Tanah Sampel Tanah Asli + Semen 10% Pengunci

Kadar Air Tanah										
No Pengujian	1		2		3		4		5	
No Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan gr	12,86	13,27	12,82	12,97	8,98	9,08	8,86	8,69	9,6	8,82
Berat Cawan + Tanah Basah gr	26,18	24,92	24,75	27,77	20,67	21,76	23,15	22,28	20,82	24,19
Berat Cawam + Tanah Kering gr	24,35	23,35	22,73	25,23	18,28	19,17	19,82	19,13	18,00	20,28
Berat Air gr	1,83	1,57	2,02	2,54	2,39	2,59	3,33	3,15	2,82	3,91
Berat Tanah Kering gr	11,49	10,08	9,91	12,26	9,3	10,09	10,96	10,44	8,4	11,46
Kadar Air %	15,927	15,575	20,383	20,718	25,699	25,669	30,383	30,172	33,571	34,119
Kadar Air Rata_Rata %	15,751		20,551		25,684		30,278		33,845	
Berat Volume Tanah Kering gr/cm^3	1,222		1,236		1,307		1,350		1,268	



Gambar 5.8 Grafik Hasil Pengujian Proktor Tanah Asli + Semen 10% Pengunci

Pada Gambar 5.8 Grafik pengujian proktor standard dengan semen 10% pengunci, dilakukan penambahan air setiap 5% dengan berat sampel tanah 2kg mold yang umumnya biasa digunakan. Peneliti melakukan penambahan air sampai pada titik kadar air menurun, pada pengujian ini peneliti melakukan penumbukan tanah sebanyak 5 kali. Semua langkah pengujian dilakukan sedemikian rupa untuk kedua jenis sampel, tanah asli dan tanah asli + semen 10%.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menumbuk tanah sebanyak 25 kali pada kedua jenis sampel tanpa penambahan air yang bertujuan untuk mendapatkan kadar air mula- mula, sehingga saat kadar air mencapai optimum saat pengujian pemadatan tanah, nilai dari kadar air optimum dan kadar air mula-mula dapat dihitung dengan rumus persamaan. Adapun rumus persamaan penambahan air untuk CBR ialah sebagai berikut.

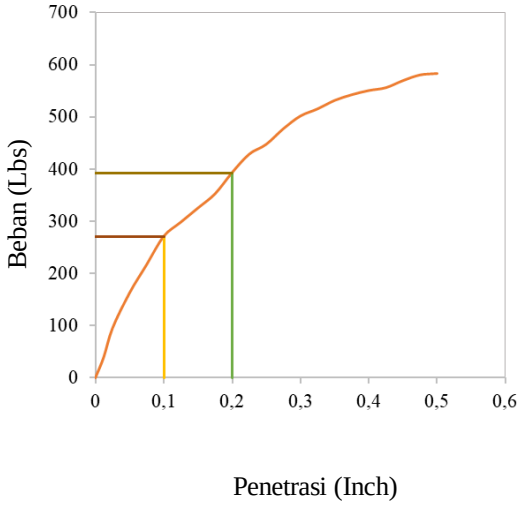
Penambahan Air CBR = $5000\ [((100+W_{opt})/(100+W_{awal})) - 1]$

Sehingga didapatkan nilai pada masing-masing sampel, penambahan air CBR tanah asli sebesar ±919 mL. Sementara penambahan air CBR tanah asli + semen 10% pengunci sebesar ±987 mL.

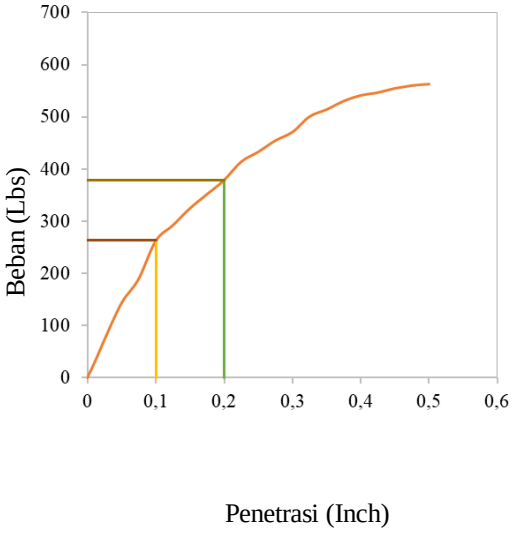
5.1.8 Pengujian CBR

1. Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked*

Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* dilakukan secara langsung sesuai prosedur penumbukan 56 kali memakai mold 5kg dengan menggunakan 2 sampel dengan penambahan air tanah asli sebesar ±919 mL. Adapun nilai CBR 0.1 dan CBR 0.2 dapat dilihat pada grafik Gambar 5.9 dan Gambar 5.10 sebagai berikut.



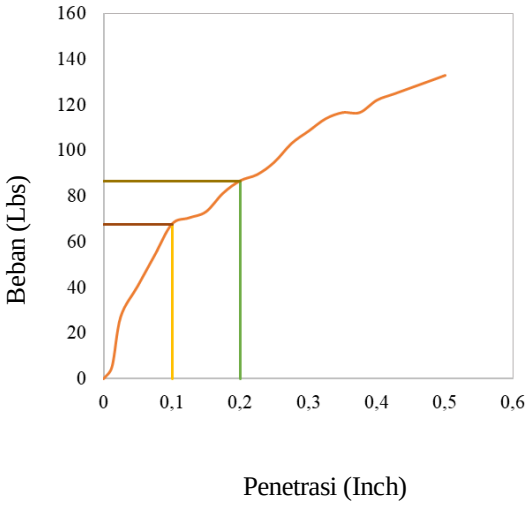
Gambar 5.9 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Langsung Sampel 1



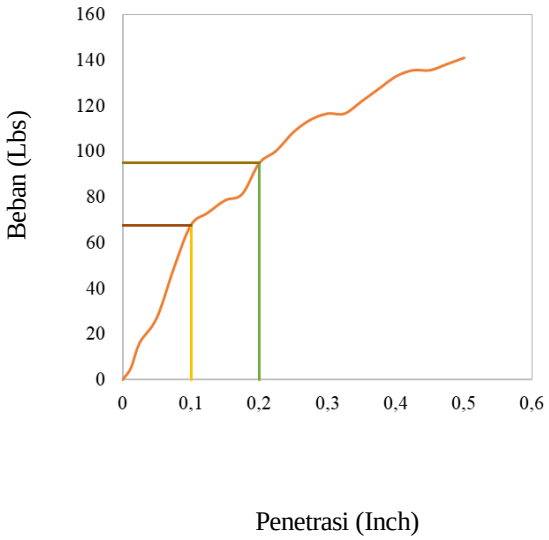
Gambar 5.10 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Langsung Sampel 2

2. Pengujian CBR Tanah Asli *Soaked*

Pengujian CBR Tanah Asli *Soaked* dilakukan dengan merendam sampel tanah yang sudah dipadatkan sesuai prosedur perendaman dan penumbukan 56 kali ke dalam air selama 4 hari kemudian dilakukan pengujian pembacaan dial CBR. Adapun nilai CBR 0.1 dan CBR 0.2 dapat dilihat pada grafik Gambar 5.11 dan Gambar 5.12 sebagai berikut.



Gambar 5.11 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Rendam 4 Hari Sampel 1



Gambar 5.12 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Rendam 4 Hari Sampel 2

Berdasarkan keempat Grafik CBR di atas, Gambar 5.9, Gambar 5.10, Gambar 5.11, dan Gambar 5.12, didapatkan hasil nilai CBR masing-masing ialah, pada CBR Tanah Langsung sampel 1 didapatkan nilai CBR 0.1 sebesar 9,03% dan CBR 0.2 sebesar 8,73%. CBR Tanah Langsung sampel 2 didapatkan nilai CBR 0.1 sebesar 8,76% dan CBR 0.2 sebesar 8,43%. Kemudian pada CBR Tanah Rendam sampel 1

didapatkan nilai CBR 0.1 sebesar 2,26% dan CBR 0.2 sebesar 1,93%. Sementara CBR Tanah Rendam sampel 2 didapatkan nilai CBR 0.1 sebesar 2,26% dan CBR 0.2 sebesar 2,11%.

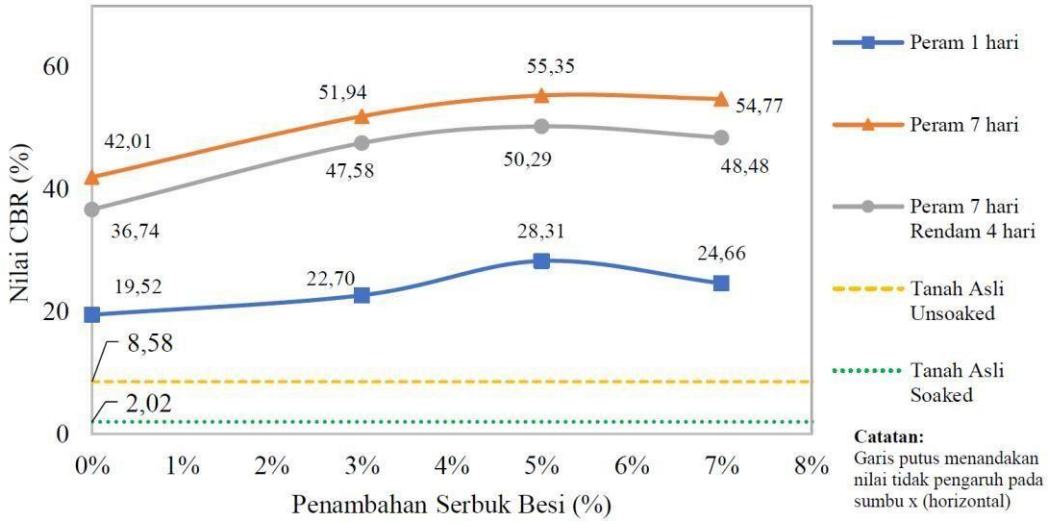
Adapun Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* dan *Soaked* diambil dari nilai CBR 0.1 dan CBR 0.2 dapat dilihat pada Tabel 5.22 sebagai berikut.

Tabel 5.22 Hasil Rekapitulasi Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* dan *Soaked*

Pengujian CBR	*Unsoaked*			*Soaked*		
	Nilai CBR (%)		Rerata (0.2)	Nilai CBR (%)		Rerata (0.2)
Sampel 1	*CBR 0.1*	*CBR 0.2*		*CBR 0.1*	*CBR 0.2*	
	9,03	8,73	8,58	2,26	1,93	2,02
Sampel 2	*CBR 0.1*	*CBR 0.2*		*CBR 0.1*	*CBR 0.2*	
	8,76	8,43		2,26	2,11	

3. Pengujian CBR Tanah Asli + Semen 10% + Variasi Serbuk Besi

Pada pengujian CBR ini dilaksanakan dengan memakai bahan stabilisasi berupa semen serta bahan tambah serbuk besi sesuai variasi. Pengujian dengan semen sebagai pengunci memakai penambahan air yang sudah didapatkan dari uji proctor yaitu sebesar ±987 mL. Pengujian ditentukan dengan pemeraman 1 hari dan 7 hari, yang kemudian dilanjut dengan pemeraman 7 hari lalu direndam 4 hari. Untuk bahan tambah serbuk besi digunakan variasi 3%, 5%, 7%. Adapun grafik rekapitulasi perbandingan antara persentase nilai CBR terhadap campuran semen 10% sebagai pengunci dan penambahan variasi serbuk besi, dengan keterangan pemeraman 1 hari, 7 hari, dan 7 hari peram 4 hari rendam sebagai tolak ukur tinggi rendahnya perbedaan kekuatan CBR sesuai kondisi pemeraman dan rendaman tanah uji dapat dilihat pada Gambar 5.13 sebagai berikut.



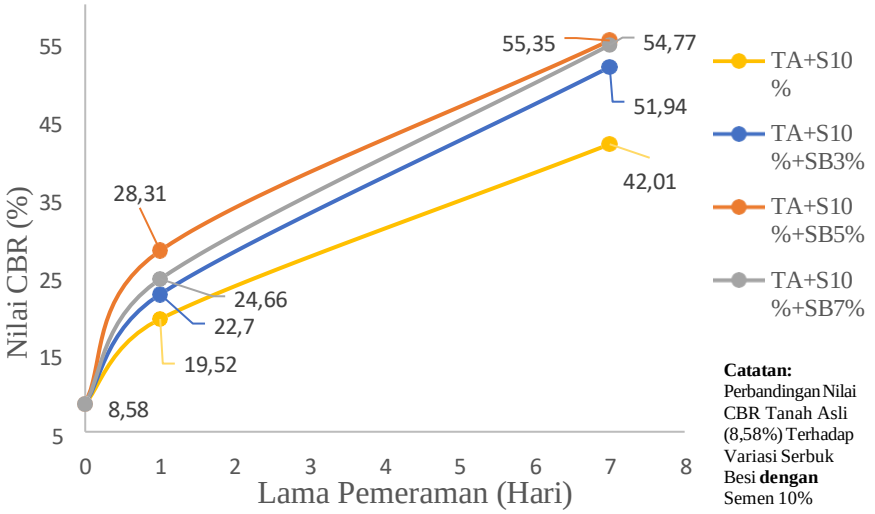
Gambar 5.13 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR Terhadap Penambahan Variasi Serbuk Besi 3%, 5%, dan 7% dengan Semen

Berdasarkan Gambar 5.13 yang telah diperoleh pada perbandingan nilai CBR terhadap penambahan variasi serbuk besi, didapatkan hasil yang pertama ialah kondisi pemeraman 7 hari memiliki nilai CBR paling tinggi, kemudian dilanjut dengan kondisi pemeraman 7 hari lalu rendam 4 hari, dengan nilai yang tidak terlalu berbeda jauh dengan pemeraman 7 hari. Sementara itu, didapatkan nilai CBR pada pemeraman 1 hari dengan nilai paling rendah. Kemudian dengan adanya variasi serbuk besi, didapatkan persentase 5% pada seluruh kondisi tanah sebagai hasil nilai CBR paling tinggi di antara 3% dan 7%.

Pada pemeraman 7 hari didapatkan nilai CBR TA+S10% sebesar 42,01%, CBR TA+S10%+SB3% sebesar 51,94%, CBR TA+S10%+SB5% sebesar 55,35%, dan CBR TA+S10%+SB7% sebesar 54,77%.

Pada pemeraman 1 hari didapatkan nilai CBR TA+S10% sebesar 19,52%, CBR TA+S10%+SB3% sebesar 22,70%, CBR TA+S10%+SB5% sebesar 28,31%, dan CBR TA+S10%+SB7% sebesar 24,66%.

Pada pemeraman 7 hari Rendam 4 Hari didapatkan nilai CBR TA+S10% sebesar 36,74%, CBR TA+S10%+SB3% sebesar 47,58%, CBR TA+S10%+SB5% sebesar 50,29%, dan CBR TA+S10%+SB7% sebesar 48,48%.



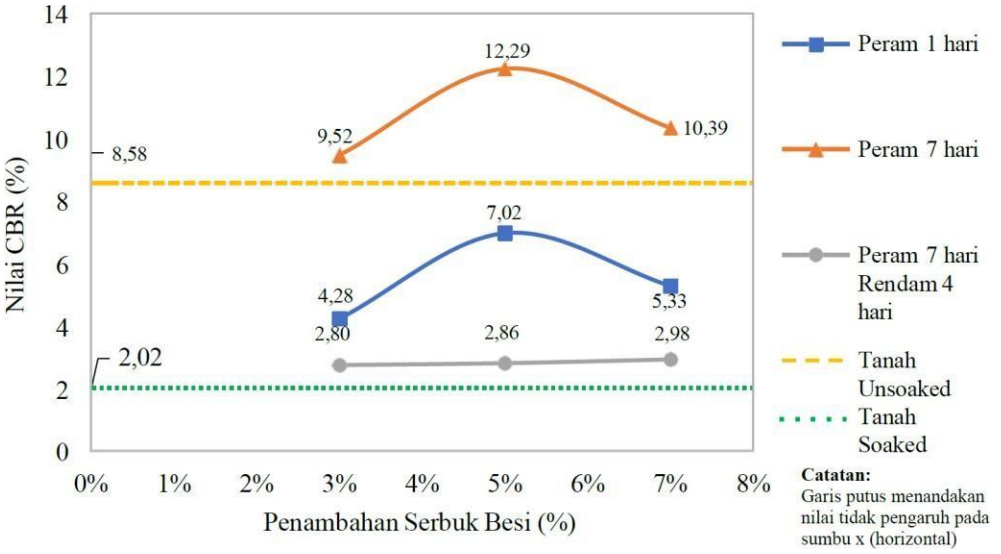
Gambar 5.14 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Lama Pemeraman (Hari) pada Tanah Asli dengan Variasi Serbuk Besi dan Semen

Berdasarkan Gambar 5.14 yang telah diperoleh pada perbandingan nilai CBR terhadap lama pemeraman hari, hasil kondisi pemeraman 1 hari, diperoleh nilai CBR lebih kecil daripada kondisi pemeraman 7 hari, dimana perbandingan diperhitungkan terhadap nilai CBR tanah asli. Pada kondisi tanah asli diperoleh nilai CBR sebesar 8,58%. Sedangkan nilai terbesar terhadap seluruh tanah, didapatkan pada tanah semen 10% variasi serbuk besi 5% dengan kondisi pemeraman 7 hari, yaitu nilai CBR sebesar 55,35%.

4. Pengujian CBR Tanah Asli + Variasi Serbuk Besi

Pada pengujian CBR ini dilaksanakan dengan memakai bahan tambah serbuk besi sesuai variasi tanpa ada penambahan semen 10% pengunci. Pengujian tanpa semen sebagai pengunci diubah Kembali dengan menggunakan data penambahan air yang sudah didapatkan dari uji proctor yaitu sebesar ±919 mL yang dimana sama dengan tanah asli. Pengujian tetap dilakukan dengan kondisi yang sama dengan

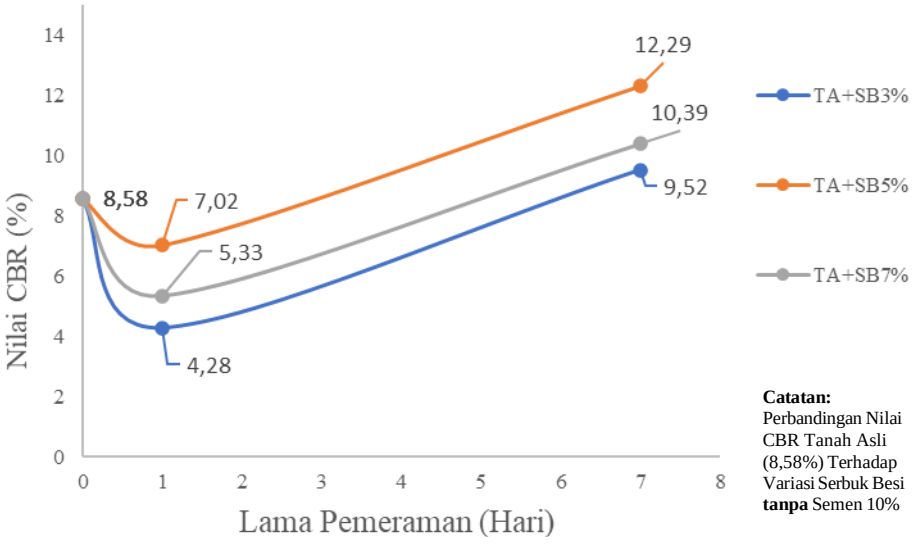
pemeraman 1 hari dan 7 hari, yang kemudian dilanjut dengan pemeraman 7 hari lalu direndam 4 hari. Untuk bahan tambah serbuk besi digunakan variasi 3%, 5%, 7%. Adapun grafik rekapitulasi perbandingan antara persentase nilai CBR terhadap penambahan variasi serbuk besi tanpa semen, diperoleh perbedaan kekuatan CBR sesuai kondisi pemeraman dan rendaman tanah uji yang dapat dilihat pada Gambar 5.15 sebagai berikut.



Gambar 5.15 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR Terhadap Penambahan variasi serbuk besi 3%, 5%, dan 7% tanpa Semen

Berdasarkan grafik yang telah diperoleh pada perbandingan nilai CBR terhadap penambahan variasi serbuk besi tanpa semen, didapatkan hasil yang paling tinggi ialah tanah dengan variasi serbuk besi 5%, lalu tanah dengan variasi serbuk besi 7%, kemudian tanah dengan variasi serbuk besi 3%. Pada kondisi pemeraman 7 hari memiliki nilai CBR tertinggi, yaitu 9,52% pada variasi serbuk besi 3%, 12,29% pada variasi serbuk besi 5%, 10,39 % pada variasi serbuk besi 7%, yang dimana melebihi nilai CBR pada tanah asli kondisi *unsoaked* yaitu 8,58%. Sedangkan pada kondisi pemeraman 1 hari, nilai CBR seluruh variasi serbuk besi lebih rendah daripada tanah asli *unsoaked*.

Kemudian pada kondisi pemeraman 7 hari lalu rendam 4 hari, nilai CBR menjadi sangat rendah dan menunjukkan grafik secara mendatar, tidak melengkung seperti pada kondisi pemeraman hari 1 dan hari 7. Sedangkan nilai CBR tanah asli rendam 4 hari, ditetapkan sebagai nilai CBR paling rendah sebesar 2,02%.



Gambar 5.16 Grafik Hasil Perbandingan Nilai CBR terhadap Lama Pemeraman (Hari) pada Tanah dengan Variasi Serbuk Besi tanpa Semen

Berdasarkan Gambar 5.16 yang telah diperoleh pada perbandingan nilai CBR terhadap lama pemeraman hari, didapatkan hasil tanah dengan seluruh variasi serbuk besi pada kondisi pemeraman 1 hari memiliki nilai CBR terkecil terhadap nilai tanah asli 8,58%. Kemudian pada kondisi pemeraman 7 hari, meskipun tidak signifikan, nilai CBR mengalami kenaikan terbesar terhadap nilai tanah asli dan tanah kondisi peram 1 hari. Nilai tertinggi ialah tanah asli dengan variasi serbuk besi 5% dengan kondisi pemeraman 7 hari, yaitu sebesar 12,29%.

Adapun hasil rekapitulasi mengenai seluruh nilai CBR pada objek tanah sampel uji meliputi tanah asli, tanah asli rendaman, tanah memakai bahan stabilisasi semen 10% pengunci dengan variasi serbuk besi, serta tanah tanpa semen dengan variasi serbuk besi dapat dilihat pada Tabel 5.23 sebagai berikut.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Nilai Hasil Pengujian CBR Seluruh Tanah Sampel Beserta Campuran

No.	Campuran Bahan	Nilai CBR (%)				
		Pemeraman 0 hari		Pemeraman 1 Hari	Pemeraman 7 Hari	Pemeraman 7 Hari Rendam 4 Hari
		Unsoaked	*Soaked*	*Unsoaked*		*Soaked*
1	Tanah Asli	8,58	2,02			
2	Tanah Asli + Serbuk Besi 3%			4,28	9,52	2,80
3	Tanah Asli + Serbuk Besi 5%			7,02	12,29	2,86
4	Tanah Asli + Serbuk Besi 7%			5,33	10,39	2,98
5	Tanah Asli + Semen 10%			19,52	42,01	36,74
6	Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 3%			22,70	51,94	47,58
7	Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 5%			28,31	55,35	50,29
8	Tanah Asli + Semen 10% + Serbuk Besi 7%			24,66	54,77	48,48

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Data hasil uji dan analisis laboratorium yang telah dilakukan oleh penulis terhadap sampel tanah yang diambil dari wilayah Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta serta inovasi stabilisasi tanah dengan menggunakan semen 10% sebagai pengunci dan variasi serbuk besi dengan persentase 3%, 5%, dan 7% dapat disimpulkan dengan hal-hal ialah sebagai berikut.

1. Pengujian analisis saringan diperoleh dalam menentukan kelompok jenis tanah uji dengan menggunakan metode USCS. Pada sistem klasifikasi metode USCS, didapatkan hasil jenis tanah termasuk dalam kelompok tanah OH, yaitu jenis tanah yang memiliki sifat lempung organic dengan plastisitas sedang hingga tinggi, yaitu nilai PI sebesar 26,312%. Pengelompokkan pada objek tanah uji juga menggunakan metode AASHTO. Pada sistem klasifikasi metode ini, didapatkan hasil jenis tanah termasuk dalam kelompok A-7-5, yaitu jenis tanah lempung dengan sifat sedang sampai dengan buruk.
2. Pengujian CBR dilakukan untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah. Hasil dari nilai CBR pada tanah asli uji langsung, didapatkan nilai CBR rerata sebesar 8,58%. Kemudian nilai CBR pada tanah asli rendaman 4 hari, didapatkan nilai CBR rerata sebesar 2,02%.
3. Pada hasil penelitian uji CBR dengan stabilitas semen dan variasi serbuk besi, nilai daya dukung tanah cenderung mengalami kenaikan. Terutama pada campuran semen 10% sebagai pengunci, nilai daya dukung tanah naik secara signifikan. Nilai CBR terbesar diperoleh dari tanah campuran semen 10% dengan variasi serbuk besi 5% sebesar 55,35%.
4. Berbeda dengan variasi serbuk besi tanpa bantuan pengunci semen 10%, meskipun ditambahkan serbuk besi, tanah tidak mengalami kenaikan daya dukung yang signifikan. Ini terbukti pada uji CBR yang dimana pada saat

pemeraman 1 hari, kondisi tanah tidak mengalami kenaikan daya dukung dan cenderung menurun untuk seluruh variasi serbuk besi. Adapun nilai tertinggi terhadap perbandingan tanah asli, diperoleh tanah campuran variasi serbuk besi tanpa campuran semen 10% dengan variasi serbuk besi 5% dengan kondisi pemeraman 7 hari didapatkan nilai CBR yaitu sebesar 12,29%.

6.2 Saran

Saran-saran kepada penulis pada pengujian laboratorium bertujuan untuk lebih menyempurnakan penelitian pada tanah yang berasal dari Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ialah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat mencoba metode pengujian tanah lainnya sesuai dengan kaidah dan panduan Mekanika Tanah I dan II serta tingkat lanjut. Seperti uji geser langsung, uji triaksial dan lain-lain.
2. Penelitian selanjutnya dipersilahkan untuk meningkatkan kandungan bahan campuran dari semen maupun serbuk besi, beserta dengan pilihan variabelnya, antara kedua bahan tersebut mana yang ditentukan sebagai variabel tetap dan variabel bebas.
3. Penelitian sebaiknya menambah variasi masa pemeraman kondisi tanah, seperti 3 jenis hari yang berbeda, dan juga melakukan waktu pemeraman yang relatif memiliki interval antar pemeraman tidak terpaut terlalu dekat.
4. Penelitian berikutnya yang ingin mencoba menggunakan bahan tambah serbuk besi, disarankan memilih jenis tanah yang berbeda dari objek tanah pengujian peniliti kali ini.
5. Selain bahan stabilitas utama semen, peneliti dapat mencoba menggabungkan bahan tambah serbuk besi dengan bahan stabilitas utama lainnya, seperti kapur atau bitumen.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles, J. 1984. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Terjemahan oleh Noor Endah M. & Indrasurya B. M. 1985. Erlangga Jakarta.

Direktorat Jendral Bina Marga. 1987. *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Beton Aspal (Lataston) untuk Jalan dan Jembatan*. Pedoman Teknik No. 13/PT/B/1987. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.

Kholis, Nur., Anita Setyowati Srie Gunarti., Rika Sylviana. 2018. *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Semen Dan Renolith*. Jurnal Bentang, 6(1), pp 62 – 77.

Kumar, M Rupas., S Manasa., & Sk Asiya. 2015. *Soil Stabilization using Iron Powder*. International Journal of Engineering Research and General Science, 3(4), pp 383 – 389.

Kusuma, Rama Indera., dkk. 2020. *Stabilisasi Tanah Lempung Organik menggunakan Semen Slag terhadap Nilai CBR berdasarkan Kadar Air Optimum*. Jurnal Fondasi, 9(2), pp 154 – 164.

Manchare, Vikas B., dkk. 2021. *Soil Stabilization using Fly Ash and Iron Dust*. International Journal of Engineering Science Invention Research & Development, 7(11), pp 10 – 14.

Sabani. 2016. *Peningkatan Nilai Cbr Tanah Liat Yang Distabilisasi Dengan Penambahan Limbah Serbuk Besi*. Jurnal Saintika, 16(2), pp 49 – 58.

Solihu, Habeeb. 2020. *Cement Soil Stabilization as an Improvement Technique for Rail Track Subgrade and Highway Subbase and Base Courses*. Journal of Civil & Environmental Engineering, 10(3).

SNI15-2049. 2004. Semen Portland. *Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional*.

SNI1738. 2011. Metode uji CBR lapangan. *Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional*, pp 1–16.

SNI1744. (2012). Metode uji CBR laboratorium. Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional, pp 1–28.

Universitas Islam Indonesia. 2015. *Modul Praktikum Mekanika Tanah I*. Yogyakarta.

LAMPIRAN

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR TANAH
ASTMD – 2216 – 71

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 27 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli

KADAR AIR TANAH				
No.	**Keterangan**	**Sampel**		**Satuan**
		1	**2**	
1	Berat container (W1)	5,58	7,5	gr
2	Berat container + tanah basah (W2)	32,53	46,17	gr
3	Berat container + tanah kering (W3)	25,71	37,09	gr
4	Berat air (ww)	6,82	9,08	gr
5	Berat tanah kering (ws)	20,13	29,59	gr
6	Kadar air	33,88	30,69	%
7	Kadar air rata-rata (w)	32,28		%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT VOLUME TANAH
ASTMD – 2216 – 71

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 27 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli

BERAT VOLUME TANAH

No.	Keterangan	Notasi	Sampel		Satuan
			1	2	
1	Diameter ring	d	6,02	6,02	cm
2	Tinggi ring	t	1,99	1,99	cm
3	Volume ring	V	56,64	56,64	cm^3
4	Berat ring	W1	49,34	49,34	gr
5	Berat ring + tanah basah	W2	181,21	180,68	gr
6	Berat tanah basah	W3	131,870	131,340	gr
7	Berat volume tanah	γb	2,328	2,319	gr/cm^3
8	Berat volume rata-rata		2,323		gr/cm^3

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT JENIS TANAH
ASTMD – 854 – 02

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 28 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli

BERAT JENIS TANAH				
No.	**Keterangan**	**Notasi**	**Sampel**	
			1	**2**
1	Berat piknometer	W1	38,52	41,17
2	Berat piknometer + tanah kering	W2	61,81	55,52
3	Berat piknometer + tanah + air penuh	W3	152,94	153,02
4	Berat piknometer + air penuh	W4	138,34	144,56
5	Suhu air	t	27	27
6	Berat volume tanah pada suhu T	γw	0,9965	0,9965
7	Berat volume tanah pada suhu 27,5 ℃	γw	0,9964	0,9964
8	Berat tanah kering	Ws	23,29	14,35
9	A		161,63	158,91
10	I		8,69	5,89
11	Berat jenis tanah pada suhu T	Gs	2,68	2,44
12	Berat jenis tanah pada suhu 27 ℃	Gs	2,67	2,43
13	Berat jenis rata-rata pada suhu 27 ^{0}C		2,55	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Saringan S1					
No. Saringan	**Diameter Saringan (mm)**	**Berat Tertahan (gr)**	**Berat Lolos (gr)**	**% Tertahan**	**% Lolos**
4	4,75	2,02	495,76	0,41	99,59
10	2	6,61	489,15	1,33	98,27
20	0,85	8,33	480,82	1,67	96,59
40	0,425	12,07	468,75	2,42	94,17
60	0,25	9,84	458,91	1,98	92,19
140	0,106	46,21	412,7	9,28	82,91
200	0,075	2,79	409,91	0,56	82,35
Pan	-	409,91	0	82,35	0
TOTAL		500		100	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Hidrometer S1									
Time (t)	**Suhu (T)**	**Ra**	**Rc (Ra-z)**	**% Lolos**	**R (Ra+m)**	**L (cm)**	**L/t**	**K**	**D (mm)**
0	27	58	60	53,871	61	6,8	0	0,01297	0
2	27	53	55	49,382	56	7,6	3,8	0,01297	0,025283
5	27	46	48	43,097	49	8,8	1,76	0,01297	0,017207
30	27	37	39	35,016	40	10,2	0,34	0,01297	0,007563
60	27	33	35	31,425	36	10,9	0,181667	0,01297	0,005528
250	27	16	18	16,161	19	13,7	0,0548	0,01297	0,003036
1440	27	11	13	11,672	14	14,5	0,010069	0,01297	0,001301

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

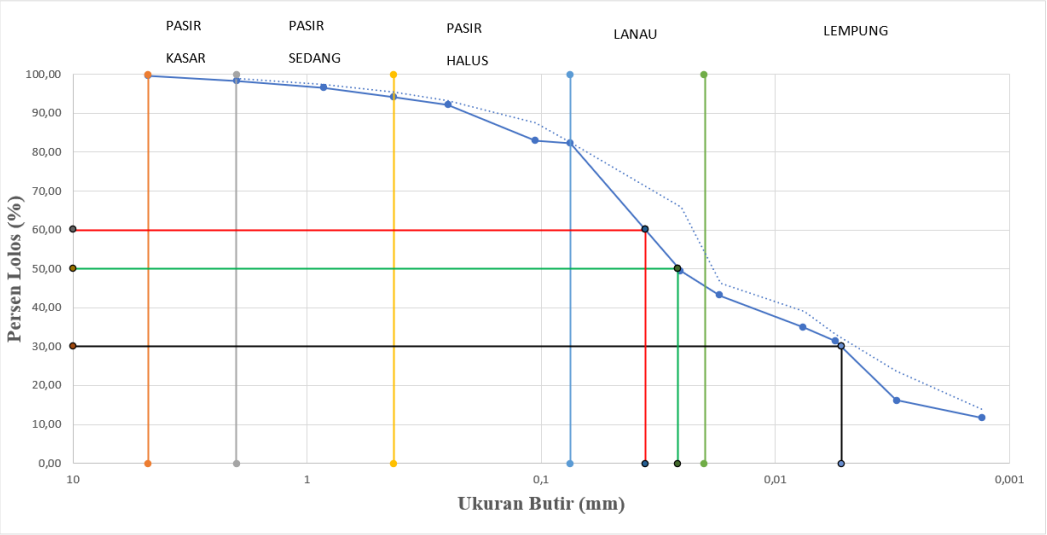
(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS *GRAIN SIZE ANALYSIS*

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1



Fraksi Ukuran Butir S1			
LOLOS #200	82,35	D10	0
		D30	0,005
KERIKIL	0	D60	0,036
PASIR	5,749	Cu = D60/D10	-
LANAU	39,25	Cc = D30^2/(D10*D60)	-
LEMPUNG	43,097	D50	0,026

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Saringan S2					
No. Saringan	**Diameter Saringan (mm)**	**Berat Tertahan (gr)**	**Berat Lolos (gr)**	**% Tertahan**	**% Lolos**
4	4,75	1,17	495,19	0,24	99,76
10	2	5,09	490,1	1,03	98,74
20	0,85	10,23	479,87	2,06	96,68
40	0,425	12,87	467	2,59	94,08
60	0,25	14,33	452,67	2,89	91,2
140	0,106	42	410,67	8,46	82,74
200	0,075	3,4	407,27	0,68	82,05
Pan	-	407,27	0	82,05	0
TOTAL		500		100	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Hidrometer S2									
Time (t)	**Suhu (T)**	**Ra**	**Rc (Ra-z)**	**% Lolos**	**R (Ra+m)**	**L (cm)**	**L/t**	**K**	**D (mm)**
0	27	59	61	54,572	62	6,6	0	0,01297	0
2	27	55	57	50,994	58	7,3	3,65	0,01297	0,024779
5	27	50	52	46,521	53	8,1	1,62	0,01297	0,016508
30	27	41	43	38,469	44	9,6	0,32	0,01297	0,007337
60	27	38	40	35,785	41	10,1	0,16833	0,01297	0,005321
250	27	21	23	20,576	24	12,9	0,0516	0,01297	0,002946
1440	27	13	15	13,419	16	14,2	0,00986	0,01297	0,001288

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

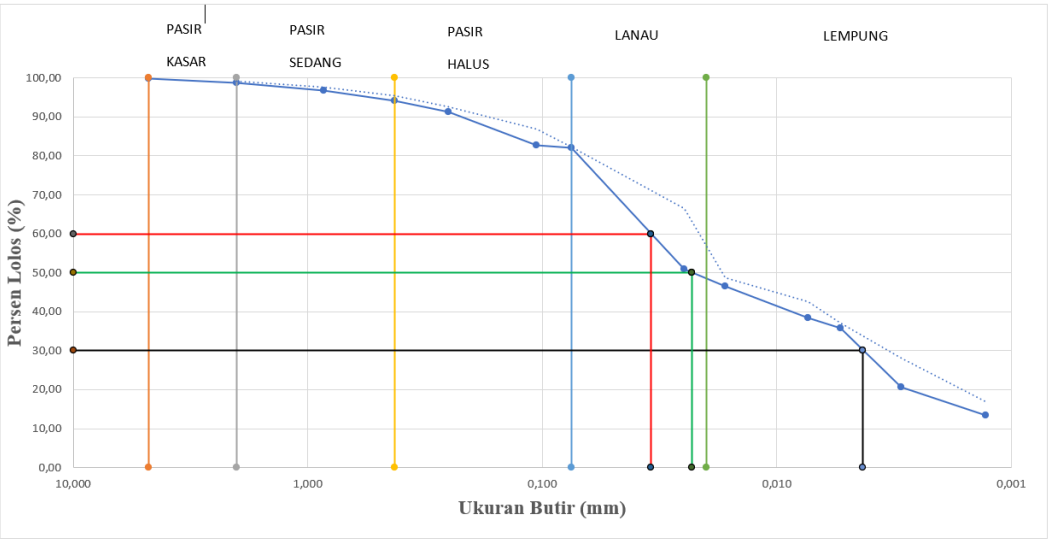
(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS *GRAIN SIZE ANALYSIS*

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2



Fraksi Ukuran Butir S2			
LOLOS #200	82,05	D10	0
		D30	0,0043
KERIKIL	0	D60	0,0345
PASIR	5,904	Cu = D60/D10	-
LANAU	35,531	Cc = D30^2/(D10*D60)	-
LEMPUNG	46,521	D50	0,023

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Mei 2024
Sampel : Tanah Asli Rerata

Rerata				
No. Saringan	**Diameter Saringan (mm)**	**% Lolos S1**	**% Lolos S2**	**% Lolos Rerata**
4	4,75	99,59	99,76	99,675
10	2	98,27	98,74	98,505
20	0,85	96,59	96,68	96,635
40	0,425	94,17	94,08	94,125
60	0,25	92,19	91,2	91,695
140	0,106	82,91	82,74	82,825
200	0,075	82,35	82,05	82,2
Pan	-	0	0	0

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

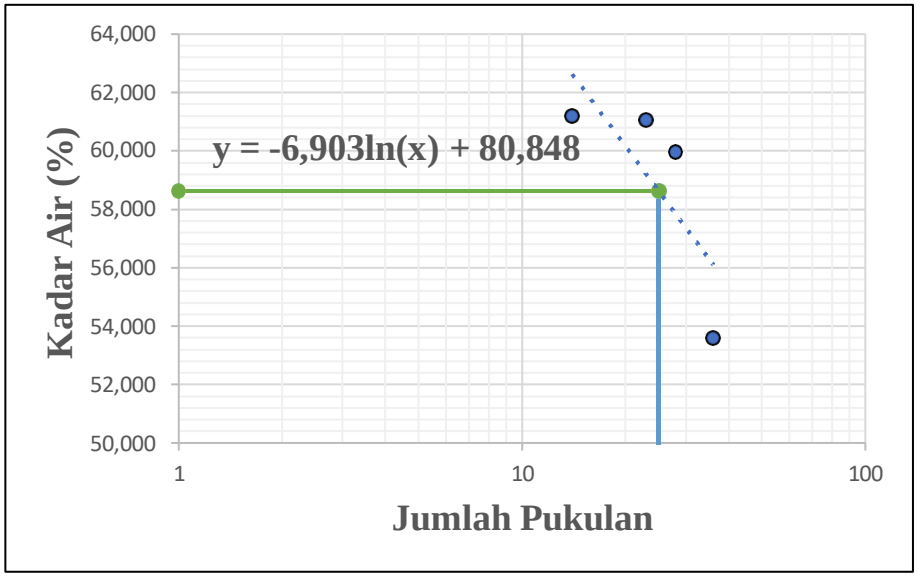
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 03 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	12,69	12,97	12,81	12,76	13,01	13,07	12,62	12,84
Berat Cawan+Tanah Basah	59,66	38,67	29,74	37,01	29,78	31,79	32,72	45,34
Berat Cawan+Tanah Kering	41,69	28,99	23,32	27,82	23,41	24,87	25,12	35,04
Berat Air	17,97	9,68	6,42	9,19	6,37	6,92	7,6	10,3
Berat Tanah Kering	29	16,02	10,51	15,06	10,4	11,8	12,5	22,2
Kadar Air	61,966	60,424	61,085	61,023	61,250	58,644	60,800	46,396
Kadar Air Rata-Rata	61,195		61,054		59,947		53,598	
Jumlah Pukulan	14		23		28		36	



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

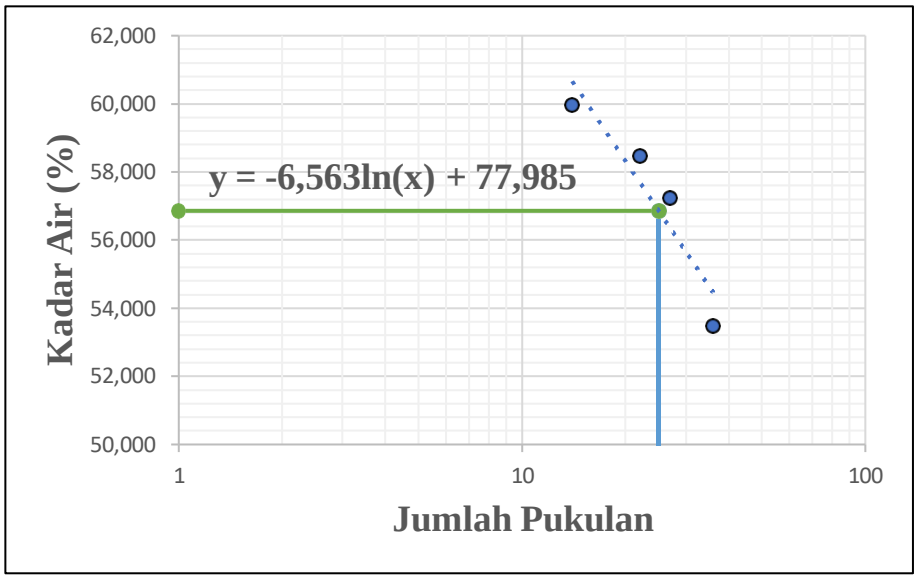
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 03 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	12,9	13,1	12,78	12,94	13,04	13,07	12,98	12,75
Berat Cawan+Tanah Basah	31,09	33,54	27,4	31,43	32,97	31,79	28,39	26,13
Berat Cawan+Tanah Kering	24,24	25,91	22,01	24,6	25,83	24,87	23,03	21,46
Berat Air	6,85	7,63	5,39	6,83	7,14	6,92	5,36	4,67
Berat Tanah Kering	11,34	12,81	9,23	11,66	12,79	11,8	10,05	8,71
Kadar Air	60,406	59,563	58,397	58,576	55,825	58,644	53,333	53,617
Kadar Air Rata-Rata	59,984		58,486		57,234		53,475	
Jumlah Pukulan	14		22		27		36	



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 03 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

S1		
Uraian	**Batas Plastis**	
No Cawan	**1**	**2**
Berat Cawan	13,08	12,89
Berat Cawan+Tanah Basah	19,94	19,86
Berat Cawan+Tanah Kering	18,23	18,15
Berat Air	1,71	1,71
Berat Tanah Kering	5,15	5,26
Kadar Air	33,204	32,510
Kadar Air Rata-Rata	32,857	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 03 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

S2		
Uraian	**Batas Plastis**	
No Cawan	**1**	**2**
Berat Cawan	12,84	12,58
Berat Cawan+Tanah Basah	20,68	23,17
Berat Cawan+Tanah Kering	18,86	20,74
Berat Air	1,82	2,43
Berat Tanah Kering	6,02	8,16
Kadar Air	30,233	29,779
Kadar Air Rata-Rata	30,006	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 04 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli Rerata

Batas Susut						
Uraian	**Notasi**	**Sampel 1**		**Sampel 2**		**Ket.**
		I	**II**	**I**	**II**	
Berat cawan susut	W1	43,500	47,110	44,970	46,520	gr
Berat cawan susut + tanah basah	W2	71,740	73,930	69,570	72,380	gr
Berat cawan susut + tanah kering	W3	62,390	64,910	60,490	63,270	gr
Berat tanah kering	W0	18,890	17,800	15,520	16,750	gr
Kadar air	w	49,497	50,674	58,505	54,388	
Volume tanah basah = Volume cawan susut						
Diameter ring	d	4,195	4,195	4,195	4,195	cm
Tinggi ring	t	1,110	1,110	1,110	1,110	cm
Volume ring	V	15,334	15,334	15,334	15,334	cm^3
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4	187,110	185,670	190,040	188,820	gr
Berat gelas ukur	W5	60,490	60,490	60,490	60,490	gr
Berat air raksa	W6	126,620	125,180	129,550	128,330	gr
Berat tanah kering	W7	18,890	17,800	15,520	16,750	gr
Volume tanah kering	Vo	9,310	9,204	9,526	9,436	cm^3
Batas susut tanah	SL	17,609	16,238	21,081	19,176	
Batas susut rerata		18,526				%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

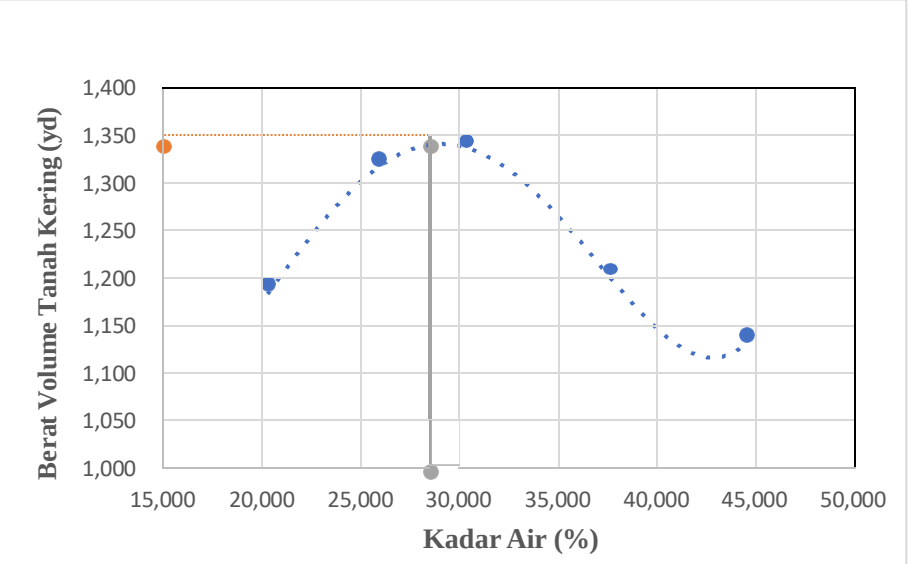
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*PROCTOR STANDARD*)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 11 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli

Tanah Asli						
No Sampel		1	2	3	4	5
Penambahan Air	%	10	15	20	25	30
Penambahan Air	mL	200	300	400	500	600
Volume Mold	gr/cm^3	948,308	948,308	948,308	948,308	948,308
Berat Mold	gr	1834	1834	1834	1834	1834
Berat Cetakan + Tanah Basah	gr	3188	3411	3492	3407	3390
Berat Tanah Basah	gr	1354	1577	1658	1573	1556
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm3	1,428	1,663	1,748	1,659	1,641



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

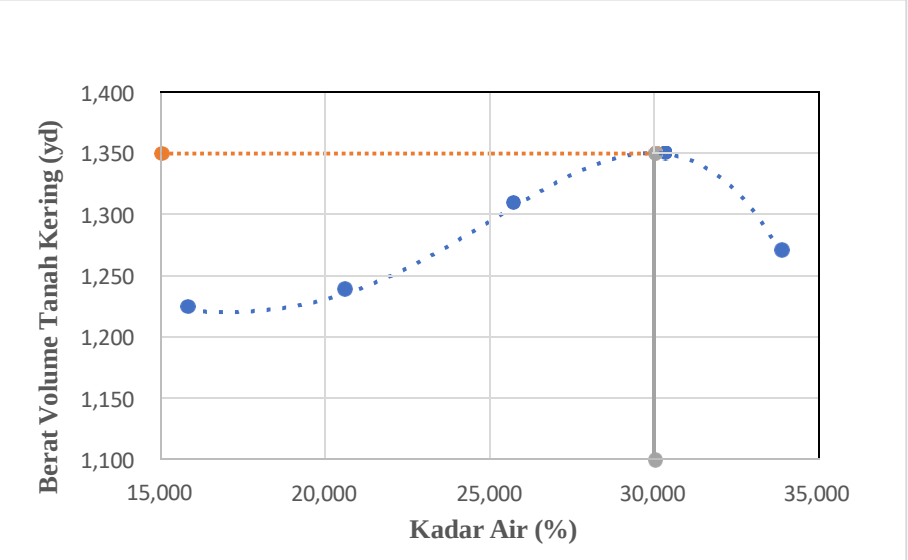
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*PROCTOR STANDARD*)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 11 Juni 2024
Sampel : Tanah Asli + Semen 10% Pengunci

Tanah Asli + Semen 10% Pengunci						
No Sampel		1	2	3	4	5
Penambahan Air	%	10	15	20	25	30
Penambahan Air	mL	200	300	400	500	600
Volume Mold	gr/cm^3	978,632	978,632	978,632	978,632	978,632
Berat Mold	gr	1835	1835	1835	1835	1835
Berat Cetakan + Tanah Basah	gr	3219	3293	3442	3556	3496
Berat Tanah Basah	gr	1384	1458	1607	1721	1661
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm3	1,414	1,490	1,642	1,759	1,697



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

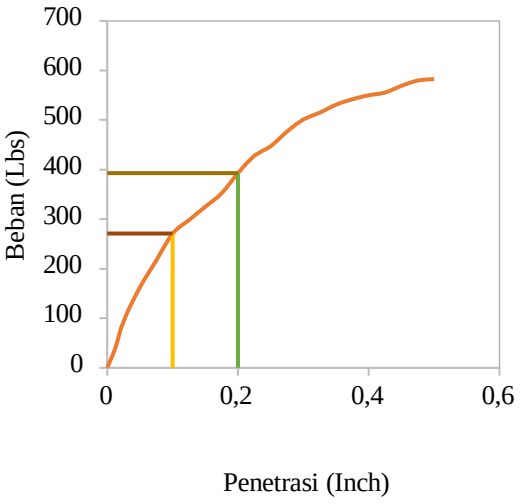
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 01 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	1,5		40,7	
0,5	0,025	0,64	3,5		94,9	
1	0,050	1,27	6,0		162,6	
1,5	0,075	1,91	8,0		216,8	
2	0,100	2,55	10,0		271,0	
2,5	0,125	3,18	11,0		298,1	
3	0,150	3,82	12,0		325,2	
3,5	0,175	4,45	13,0		352,3	
4	0,200	5,09	14,5		393,0	
4,5	0,225	5,73	15,8		428,2	
5	0,250	6,36	16,5		447,2	
5,5	0,275	7	17,6		477,0	
6	0,300	7,64	18,5		501,4	
6,5	0,325	8,27	19,0		514,9	
7	0,350	8,91	19,6		531,2	
7,5	0,375	9,54	20,0		542,0	
8	0,400	10,18	20,3		550,1	
8,5	0,425	10,82	20,5		555,6	
9	0,450	11,45	21,0		569,1	
9,5	0,475	12,09	21,4		579,9	
10	0,500	12,73	21,5		582,7	



Nilai CBR		
0.1"	9,03	%
0.2"	8,73	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 01 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7294
Berat Cetakan	gr	3351
Berat Tanah Basah	gr	3943
Diameter	cm	15,28
Tinggi	cm	11,865
Volume	cm^3	2174,62
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,813
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,391

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	5,80	13,04
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	21,32	29,71
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	17,55	26,00
Berat Air	gr	3,77	3,71
Berat Tanah Kering	gr	11,75	12,96
Kadar Air	%	32,085	28,627
Kadar Air Rata-rata	%	30,356	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

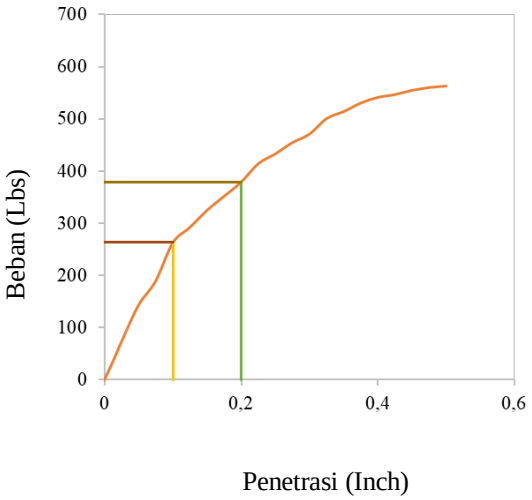
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 01 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	1,3		35,2	
0,5	0,025	0,64	2,7		73,2	
1	0,050	1,27	5,3		143,6	
1,5	0,075	1,91	7,0		189,7	
2	0,100	2,55	9,7		262,9	
2,5	0,125	3,18	10,8		292,7	
3	0,150	3,82	12,0		325,2	
3,5	0,175	4,45	13,0		352,3	
4	0,200	5,09	14,0		379,4	
4,5	0,225	5,73	15,3		414,6	
5	0,250	6,36	16,0		433,6	
5,5	0,275	7	16,8		455,3	
6	0,300	7,64	17,4		471,5	
6,5	0,325	8,27	18,5		501,4	
7	0,350	8,91	19,0		514,9	
7,5	0,375	9,54	19,6		531,2	
8	0,400	10,18	20,0		542,0	
8,5	0,425	10,82	20,2		547,4	
9	0,450	11,45	20,5		555,6	
9,5	0,475	12,09	20,7		561,0	
10	0,500	12,73	20,8		563,7	



Nilai CBR		
0.1"	8,76	%
0.2"	8,43	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 01 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8013
Berat Cetakan	gr	4180
Berat Tanah Basah	gr	3833
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,94
Volume	cm^3	2165,51
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,770
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,370

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,91	12,92
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,34	23,88
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,23	21,46
Berat Air	gr	3,11	2,42
Berat Tanah Kering	gr	10,32	8,54
Kadar Air	%	30,136	28,337
Kadar Air Rata-rata	%	29,236	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

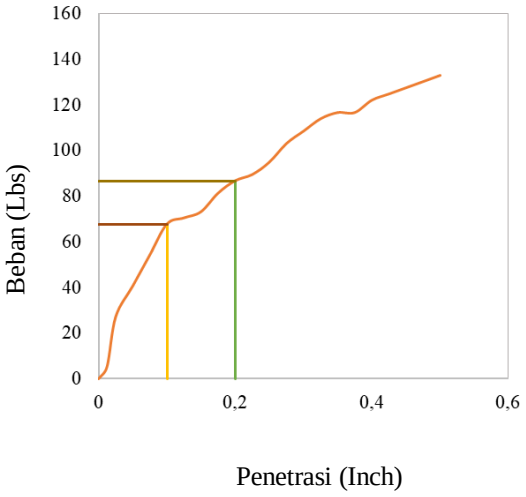
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 05 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Soaked* Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,2		5,4	
0,5	0,025	0,64	1,0		27,1	
1	0,050	1,27	1,5		40,7	
1,5	0,075	1,91	2,0		54,2	
2	0,100	2,55	2,5		67,8	
2,5	0,125	3,18	2,6		70,5	
3	0,150	3,82	2,7		73,2	
3,5	0,175	4,45	3,0		81,3	
4	0,200	5,09	3,2		86,7	
4,5	0,225	5,73	3,3		89,4	
5	0,250	6,36	3,5		94,9	
5,5	0,275	7	3,8		103,0	
6	0,300	7,64	4,0		108,4	
6,5	0,325	8,27	4,2		113,8	
7	0,350	8,91	4,3		116,5	
7,5	0,375	9,54	4,3		116,5	
8	0,400	10,18	4,5		122,0	
8,5	0,425	10,82	4,6		124,7	
9	0,450	11,45	4,7		127,4	
9,5	0,475	12,09	4,8		130,1	
10	0,500	12,73	4,9		132,8	



Nilai CBR		
0.1"	2,26	%
0.2"	1,93	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 05 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Soaked* Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7366
Berat Cetakan	gr	3438
Berat Tanah Basah	gr	3928
Diameter	cm	15,35
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2190,89
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,793
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,289

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	32,25	29,14
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	26,80	24,62
Berat Air	gr	5,45	4,52
Berat Tanah Kering	gr	13,88	11,61
Kadar Air	%	39,265	38,932
Kadar Air Rata-rata	%	39,099	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

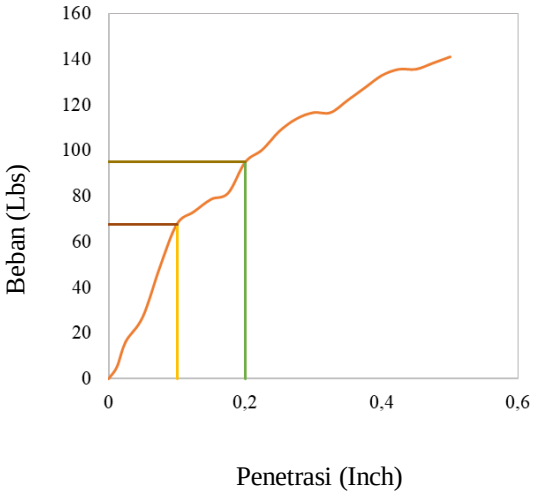
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 05 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Soaked* Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,2		5,4	
0,5	0,025	0,64	0,6		16,3	
1	0,050	1,27	1,0		27,1	
1,5	0,075	1,91	1,8		48,8	
2	0,100	2,55	2,5		67,8	
2,5	0,125	3,18	2,7		73,2	
3	0,150	3,82	2,9		78,6	
3,5	0,175	4,45	3,0		81,3	
4	0,200	5,09	3,5		94,9	
4,5	0,225	5,73	3,7		100,3	
5	0,250	6,36	4,0		108,4	
5,5	0,275	7	4,2		113,8	
6	0,300	7,64	4,3		116,5	
6,5	0,325	8,27	4,3		116,5	
7	0,350	8,91	4,5		122,0	
7,5	0,375	9,54	4,7		127,4	
8	0,400	10,18	4,9		132,8	
8,5	0,425	10,82	5,0		135,5	
9	0,450	11,45	5,0		135,5	
9,5	0,475	12,09	5,1		138,2	
10	0,500	12,73	5,2		140,9	



Nilai CBR		
0.1"	2,26	%
0.2"	2,11	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 05 Juli 2024
Sampel : Tanah Asli *Soaked* Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7869
Berat Cetakan	gr	3995
Berat Tanah Basah	gr	3874
Diameter	cm	15,37
Tinggi	cm	11,855
Volume	cm^3	2198,46
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,762
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,259

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,75	12,79
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	31,46	29,44
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	26,16	24,65
Berat Air	gr	5,30	4,79
Berat Tanah Kering	gr	13,41	11,86
Kadar Air	%	39,523	40,388
Kadar Air Rata-rata	%	39,955	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

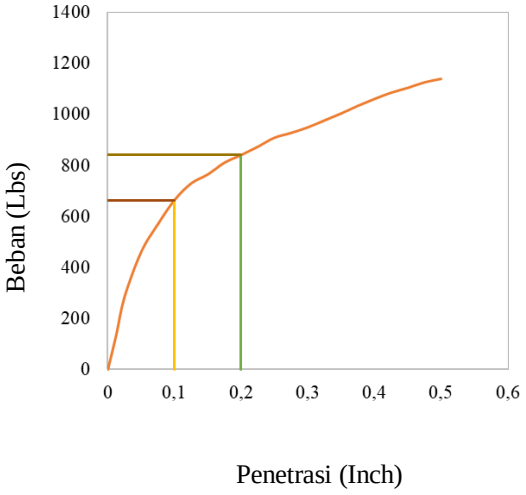
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	5,0		135,5	
0,5	0,025	0,64	10,5		284,6	
1	0,050	1,27	17,0		460,7	
1,5	0,075	1,91	21,0		569,1	
2	0,100	2,55	24,5		664,0	
2,5	0,125	3,18	26,9		729,0	
3	0,150	3,82	28,2		764,2	
3,5	0,175	4,45	29,9		810,3	
4	0,200	5,09	31,0		840,1	
4,5	0,225	5,73	32,2		872,6	
5	0,250	6,36	33,5		907,9	
5,5	0,275	7	34,2		926,8	
6	0,300	7,64	35,0		948,5	
6,5	0,325	8,27	36,0		975,6	
7	0,350	8,91	37,0		1002,7	
7,5	0,375	9,54	38,1		1032,5	
8	0,400	10,18	39,1		1059,6	
8,5	0,425	10,82	40,0		1084,0	
9	0,450	11,45	40,7		1103,0	
9,5	0,475	12,09	41,5		1124,7	
10	0,500	12,73	42,0		1138,2	



Nilai CBR		
0.1"	22,13	%
0.2"	18,67	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7529
Berat Cetakan	gr	3655
Berat Tanah Basah	gr	3874
Diameter	cm	15,31
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2179,49
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,777
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,340

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	12,84
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	28,15	23,95
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,51	21,14
Berat Air	gr	3,64	2,81
Berat Tanah Kering	gr	11,59	8,30
Kadar Air	%	31,406	33,855
Kadar Air Rata-rata	%	32,631	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

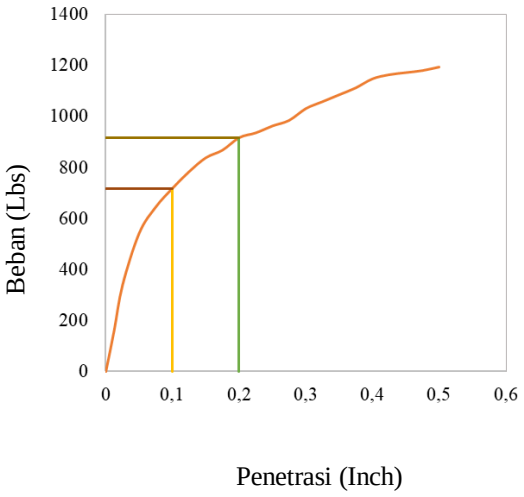
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	6,0		162,6	
0,5	0,025	0,64	12,5		338,8	
1	0,050	1,27	20,0		542,0	
1,5	0,075	1,91	23,8		645,0	
2	0,100	2,55	26,5		718,2	
2,5	0,125	3,18	28,9		783,2	
3	0,150	3,82	30,9		837,4	
3,5	0,175	4,45	32,0		867,2	
4	0,200	5,09	33,8		916,0	
4,5	0,225	5,73	34,5		935,0	
5	0,250	6,36	35,5		962,1	
5,5	0,275	7	36,3		983,7	
6	0,300	7,64	38,0		1029,8	
6,5	0,325	8,27	39,0		1056,9	
7	0,350	8,91	40,0		1084,0	
7,5	0,375	9,54	41,0		1111,1	
8	0,400	10,18	42,3		1146,3	
8,5	0,425	10,82	42,9		1162,6	
9	0,450	11,45	43,2		1170,7	
9,5	0,475	12,09	43,5		1178,9	
10	0,500	12,73	44,0		1192,4	



Nilai CBR		
0.1"	23,94	%
0.2"	20,36	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7670
Berat Cetakan	gr	3786
Berat Tanah Basah	gr	3884
Diameter	cm	15,24
Tinggi	cm	11,915
Volume	cm^3	2172,37
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,788
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,337

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,75	12,79
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	28,80	30,47
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,83	25,93
Berat Air	gr	3,97	4,54
Berat Tanah Kering	gr	12,08	13,14
Kadar Air	%	32,864	34,551
Kadar Air Rata-rata	%	33,708	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

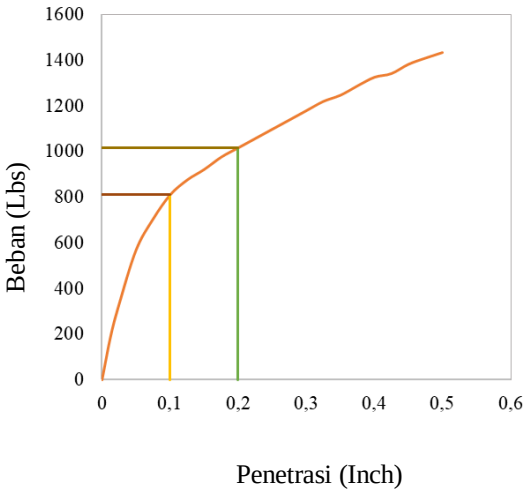
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	7,0		189,7	
0,5	0,025	0,64	12,2		330,6	
1	0,050	1,27	21,0		569,1	
1,5	0,075	1,91	26,0		704,6	
2	0,100	2,55	29,9		810,3	
2,5	0,125	3,18	32,3		875,3	
3	0,150	3,82	34,0		921,4	
3,5	0,175	4,45	36,0		975,6	
4	0,200	5,09	37,5		1016,3	
4,5	0,225	5,73	39,0		1056,9	
5	0,250	6,36	40,5		1097,6	
5,5	0,275	7	42,0		1138,2	
6	0,300	7,64	43,5		1178,9	
6,5	0,325	8,27	45,0		1219,5	
7	0,350	8,91	46,0		1246,6	
7,5	0,375	9,54	47,5		1287,3	
8	0,400	10,18	48,9		1325,2	
8,5	0,425	10,82	49,5		1341,5	
9	0,450	11,45	51,0		1382,1	
9,5	0,475	12,09	52,0		1409,2	
10	0,500	12,73	52,9		1433,6	



Nilai CBR		
0.1"	27,01	%
0.2"	22,58	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7368
Berat Cetakan	gr	3436
Berat Tanah Basah	gr	3932
Diameter	cm	15,36
Tinggi	cm	11,915
Volume	cm^3	2206,71
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,782
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,374

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,77	12,91
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,43	21,07
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,10	19,19
Berat Air	gr	3,33	1,88
Berat Tanah Kering	gr	11,33	6,28
Kadar Air	%	29,391	29,936
Kadar Air Rata-rata	%	29,664	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

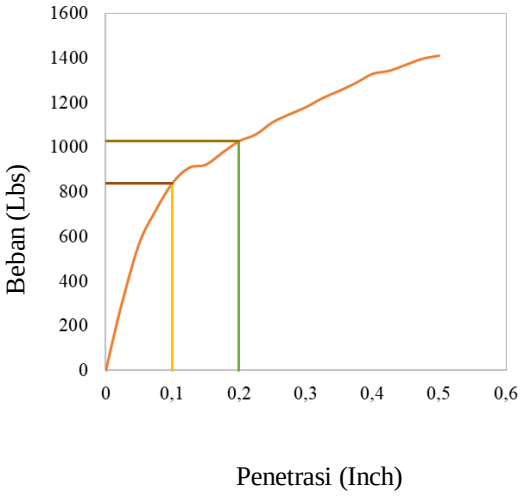
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	6,0		162,6	
0,5	0,025	0,64	11,5		311,7	
1	0,050	1,27	21,0		569,1	
1,5	0,075	1,91	26,5		718,2	
2	0,100	2,55	31,0		840,1	
2,5	0,125	3,18	33,5		907,9	
3	0,150	3,82	34,0		921,4	
3,5	0,175	4,45	36,0		975,6	
4	0,200	5,09	37,9		1027,1	
4,5	0,225	5,73	39,0		1056,9	
5	0,250	6,36	41,0		1111,1	
5,5	0,275	7	42,3		1146,3	
6	0,300	7,64	43,5		1178,9	
6,5	0,325	8,27	45,0		1219,5	
7	0,350	8,91	46,2		1252,0	
7,5	0,375	9,54	47,5		1287,3	
8	0,400	10,18	49,0		1327,9	
8,5	0,425	10,82	49,5		1341,5	
9	0,450	11,45	50,5		1368,6	
9,5	0,475	12,09	51,5		1395,7	
10	0,500	12,73	52,0		1409,2	



Nilai CBR		
0.1"	28,00	%
0.2"	22,82	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7309
Berat Cetakan	gr	3398
Berat Tanah Basah	gr	3911
Diameter	cm	15,34
Tinggi	cm	11,825
Volume	cm^3	2184,35
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,790
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,373

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,98	13,06
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,69	26,63
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,21	23,52
Berat Air	gr	3,48	3,11
Berat Tanah Kering	gr	11,23	10,46
Kadar Air	%	30,988	29,732
Kadar Air Rata-rata	%	30,360	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

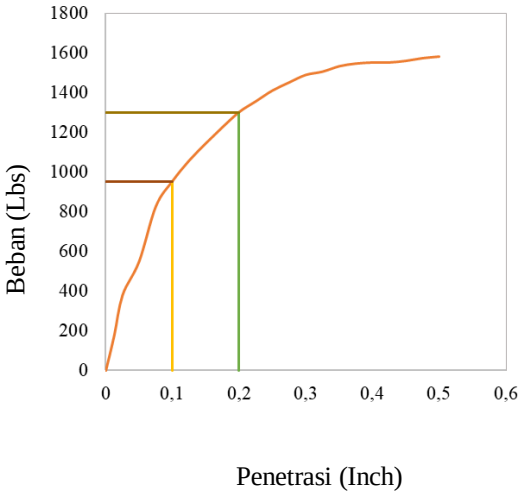
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	6,5		176,2	
0,5	0,025	0,64	14,0		379,4	
1	0,050	1,27	20,3		550,1	
1,5	0,075	1,91	30,5		826,6	
2	0,100	2,55	35,2		953,9	
2,5	0,125	3,18	39,0		1056,9	
3	0,150	3,82	42,2		1143,6	
3,5	0,175	4,45	45,2		1224,9	
4	0,200	5,09	48,0		1300,8	
4,5	0,225	5,73	50,0		1355,0	
5	0,250	6,36	52,0		1409,2	
5,5	0,275	7	53,5		1449,9	
6	0,300	7,64	54,9		1487,8	
6,5	0,325	8,27	55,5		1504,1	
7	0,350	8,91	56,5		1531,2	
7,5	0,375	9,54	57,0		1544,7	
8	0,400	10,18	57,2		1550,1	
8,5	0,425	10,82	57,2		1550,1	
9	0,450	11,45	57,5		1558,3	
9,5	0,475	12,09	58,0		1571,8	
10	0,500	12,73	58,3		1579,9	



Nilai CBR		
0.1"	31,80	%
0.2"	28,91	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7933
Berat Cetakan	gr	4130
Berat Tanah Basah	gr	3803
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,825
Volume	cm^3	2144,66
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,773
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,380

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,78	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,35	23,72
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,42	21,28
Berat Air	gr	2,93	2,44
Berat Tanah Kering	gr	10,64	8,27
Kadar Air	%	27,538	29,504
Kadar Air Rata-rata	%	28,521	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

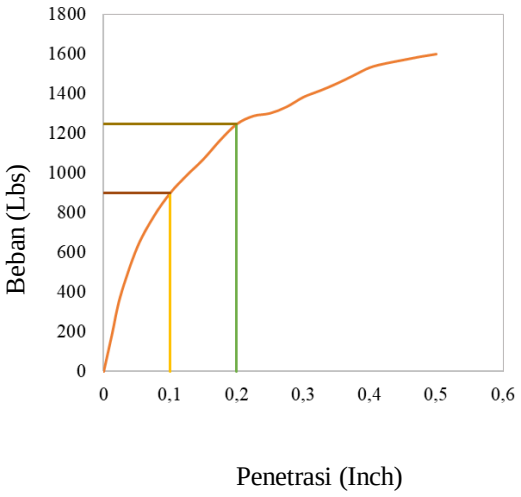
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	7,0		189,7	
0,5	0,025	0,64	14,0		379,4	
1	0,050	1,27	23,0		623,3	
1,5	0,075	1,91	28,8		780,5	
2	0,100	2,55	33,2		899,7	
2,5	0,125	3,18	36,5		989,2	
3	0,150	3,82	39,5		1070,5	
3,5	0,175	4,45	43,0		1165,3	
4	0,200	5,09	46,0		1246,6	
4,5	0,225	5,73	47,5		1287,3	
5	0,250	6,36	48,0		1300,8	
5,5	0,275	7	49,2		1333,3	
6	0,300	7,64	51,0		1382,1	
6,5	0,325	8,27	52,2		1414,6	
7	0,350	8,91	53,5		1449,9	
7,5	0,375	9,54	55,0		1490,5	
8	0,400	10,18	56,5		1531,2	
8,5	0,425	10,82	57,3		1552,8	
9	0,450	11,45	57,9		1569,1	
9,5	0,475	12,09	58,5		1585,4	
10	0,500	12,73	59,0		1598,9	



Nilai CBR		
0.1"	29,99	%
0.2"	27,70	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 26 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7227
Berat Cetakan	gr	3500
Berat Tanah Basah	gr	3727
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2148,29
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,735
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,358

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,93	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	25,91	22,54
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,00	20,45
Berat Air	gr	2,91	2,09
Berat Tanah Kering	gr	10,07	7,87
Kadar Air	%	28,898	26,557
Kadar Air Rata-rata	%	27,727	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

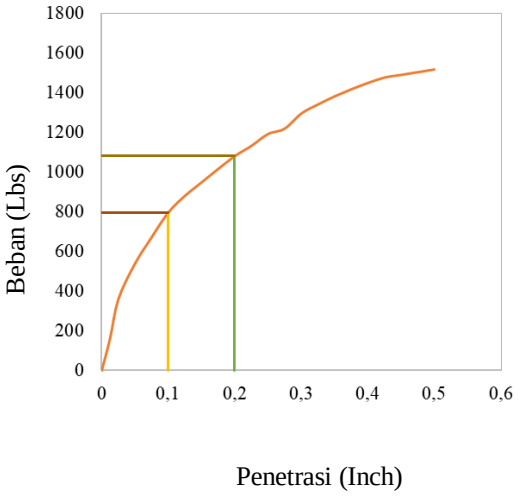
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	6,0		162,6	
0,5	0,025	0,64	13,3		360,4	
1	0,050	1,27	19,9		539,3	
1,5	0,075	1,91	24,8		672,1	
2	0,100	2,55	29,4		796,7	
2,5	0,125	3,18	32,5		880,8	
3	0,150	3,82	35,0		948,5	
3,5	0,175	4,45	37,5		1016,3	
4	0,200	5,09	39,9		1081,3	
4,5	0,225	5,73	41,8		1132,8	
5	0,250	6,36	44,0		1192,4	
5,5	0,275	7	45,0		1219,5	
6	0,300	7,64	47,8		1295,4	
6,5	0,325	8,27	49,5		1341,5	
7	0,350	8,91	51,0		1382,1	
7,5	0,375	9,54	52,3		1417,3	
8	0,400	10,18	53,5		1449,9	
8,5	0,425	10,82	54,5		1477,0	
9	0,450	11,45	55,0		1490,5	
9,5	0,475	12,09	55,5		1504,1	
10	0,500	12,73	56,0		1517,6	



Nilai CBR		
0.1"	26,56	%
0.2"	24,03	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8159
Berat Cetakan	gr	4299
Berat Tanah Basah	gr	3860
Diameter	cm	15,21
Tinggi	cm	11,885
Volume	cm^3	2158,38
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,788
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,401

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,04	5,80
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,28	19,41
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,48	16,40
Berat Air	gr	2,80	3,01
Berat Tanah Kering	gr	10,44	10,60
Kadar Air	%	26,820	28,396
Kadar Air Rata-rata	%	27,608	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

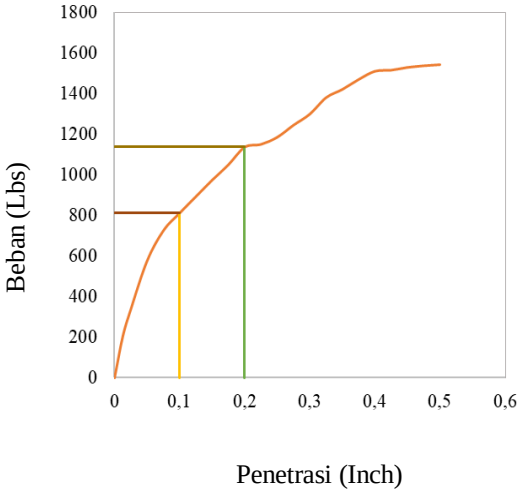
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	7,5		203,3	
0,5	0,025	0,64	12,5		338,8	
1	0,050	1,27	21,3		577,2	
1,5	0,075	1,91	26,8		726,3	
2	0,100	2,55	30,0		813,0	
2,5	0,125	3,18	33,0		894,3	
3	0,150	3,82	36,0		975,6	
3,5	0,175	4,45	38,8		1051,5	
4	0,200	5,09	42,0		1138,2	
4,5	0,225	5,73	42,5		1151,8	
5	0,250	6,36	43,8		1187,0	
5,5	0,275	7	46,0		1246,6	
6	0,300	7,64	48,0		1300,8	
6,5	0,325	8,27	51,0		1382,1	
7	0,350	8,91	52,5		1422,8	
7,5	0,375	9,54	54,3		1471,5	
8	0,400	10,18	55,8		1512,2	
8,5	0,425	10,82	56,0		1517,6	
9	0,450	11,45	56,5		1531,2	
9,5	0,475	12,09	56,8		1539,3	
10	0,500	12,73	57,0		1544,7	



Nilai CBR		
0.1"	27,10	%
0.2"	25,29	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7801
Berat Cetakan	gr	3930
Berat Tanah Basah	gr	3871
Diameter	cm	15,29
Tinggi	cm	11,895
Volume	cm^3	2182,98
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,773
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,393

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,81	12,94
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	28,14	27,10
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,95	23,98
Berat Air	gr	3,19	3,12
Berat Tanah Kering	gr	12,14	11,04
Kadar Air	%	26,277	28,261
Kadar Air Rata-rata	%	27,269	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

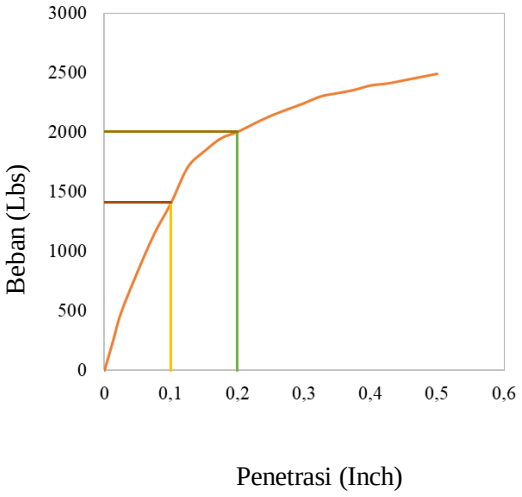
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	9,0		243,9	
0,5	0,025	0,64	18,0		487,8	
1	0,050	1,27	30,8		834,7	
1,5	0,075	1,91	42,5		1151,8	
2	0,100	2,55	52,0		1409,2	
2,5	0,125	3,18	63,0		1707,3	
3	0,150	3,82	68,0		1842,8	
3,5	0,175	4,45	72,0		1951,2	
4	0,200	5,09	74,0		2005,4	
4,5	0,225	5,73	76,6		2075,9	
5	0,250	6,36	79,0		2140,9	
5,5	0,275	7	81,0		2195,1	
6	0,300	7,64	82,9		2246,6	
6,5	0,325	8,27	85,0		2303,5	
7	0,350	8,91	86,0		2330,6	
7,5	0,375	9,54	87,0		2357,7	
8	0,400	10,18	88,4		2395,6	
8,5	0,425	10,82	89,0		2411,9	
9	0,450	11,45	90,0		2439,0	
9,5	0,475	12,09	91,0		2466,1	
10	0,500	12,73	92,0		2493,2	



Nilai CBR		
0.1"	46,97	%
0.2"	44,56	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7875
Berat Cetakan	gr	3997
Berat Tanah Basah	gr	3878
Diameter	cm	15,28
Tinggi	cm	12,075
Volume	cm^3	2213,11
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,752
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,328

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,98	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,25	26,14
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,69	22,96
Berat Air	gr	3,56	3,18
Berat Tanah Kering	gr	10,71	10,38
Kadar Air	%	33,240	30,636
Kadar Air Rata-rata	%	31,938	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

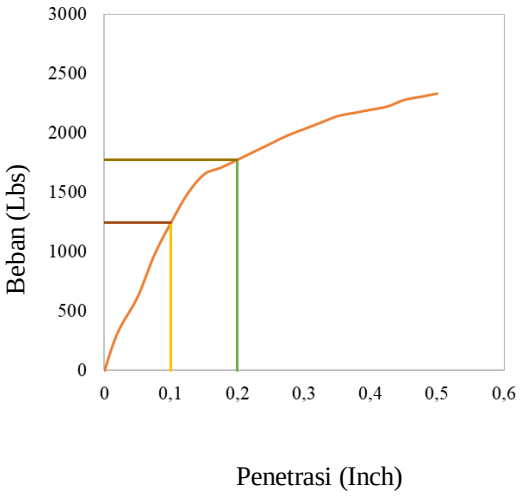
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	8,0		216,8	
0,5	0,025	0,64	14,0		379,4	
1	0,050	1,27	23,0		623,3	
1,5	0,075	1,91	36,0		975,6	
2	0,100	2,55	46,0		1246,6	
2,5	0,125	3,18	55,0		1490,5	
3	0,150	3,82	61,0		1653,1	
3,5	0,175	4,45	63,0		1707,3	
4	0,200	5,09	65,5		1775,1	
4,5	0,225	5,73	68,0		1842,8	
5	0,250	6,36	70,5		1910,6	
5,5	0,275	7	73,0		1978,3	
6	0,300	7,64	75,0		2032,5	
6,5	0,325	8,27	77,0		2086,7	
7	0,350	8,91	79,0		2140,9	
7,5	0,375	9,54	80,0		2168,0	
8	0,400	10,18	81,0		2195,1	
8,5	0,425	10,82	82,0		2222,2	
9	0,450	11,45	84,0		2276,4	
9,5	0,475	12,09	85,0		2303,5	
10	0,500	12,73	86,0		2330,6	



Nilai CBR		
0.1"	41,55	%
0.2"	39,45	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 09 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7848
Berat Cetakan	gr	3589
Berat Tanah Basah	gr	4259
Diameter	cm	15,36
Tinggi	cm	11,865
Volume	cm^3	2197,45
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,938
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,459

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,84	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	30,25	28,48
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	25,86	24,73
Berat Air	gr	4,39	3,75
Berat Tanah Kering	gr	13,02	11,72
Kadar Air	%	33,717	31,997
Kadar Air Rata-rata	%	32,857	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

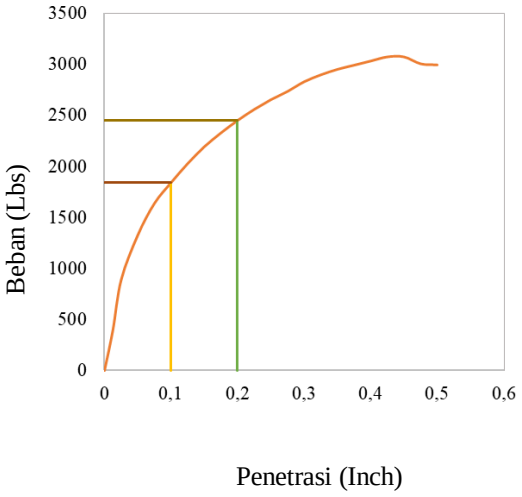
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	14,6		395,7	
0,5	0,025	0,64	32,8		888,9	
1	0,050	1,27	49,0		1327,9	
1,5	0,075	1,91	60,5		1639,6	
2	0,100	2,55	68,0		1842,8	
2,5	0,125	3,18	74,9		2029,8	
3	0,150	3,82	81,0		2195,1	
3,5	0,175	4,45	86,0		2330,6	
4	0,200	5,09	90,5		2452,6	
4,5	0,225	5,73	94,5		2561,0	
5	0,250	6,36	98,0		2655,8	
5,5	0,275	7	101,0		2737,1	
6	0,300	7,64	104,5		2832,0	
6,5	0,325	8,27	107,0		2899,7	
7	0,350	8,91	109,0		2953,9	
7,5	0,375	9,54	110,5		2994,6	
8	0,400	10,18	112,0		3035,2	
8,5	0,425	10,82	113,5		3075,9	
9	0,450	11,45	113,5		3075,9	
9,5	0,475	12,09	111,0		3008,1	
10	0,500	12,73	110,6		2997,3	



Nilai CBR		
0.1"	61,43	%
0.2"	54,50	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7537
Berat Cetakan	gr	3524
Berat Tanah Basah	gr	4013
Diameter	cm	15,245
Tinggi	cm	12,025
Volume	cm^3	2193,86
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,829
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,435

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,58	12,98
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	34,54	32,44
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	29,91	28,15
Berat Air	gr	4,63	4,29
Berat Tanah Kering	gr	17,33	15,17
Kadar Air	%	26,717	28,279
Kadar Air Rata-rata	%	27,498	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

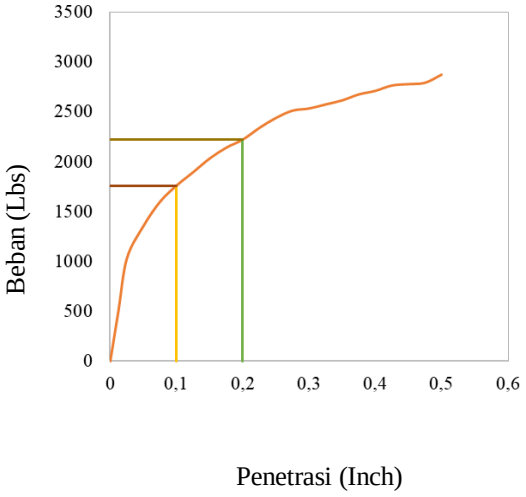
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	19,0		514,9	
0,5	0,025	0,64	38,0		1029,8	
1	0,050	1,27	50,0		1355,0	
1,5	0,075	1,91	59,0		1598,9	
2	0,100	2,55	65,0		1761,5	
2,5	0,125	3,18	69,9		1894,3	
3	0,150	3,82	75,0		2032,5	
3,5	0,175	4,45	79,0		2140,9	
4	0,200	5,09	82,0		2222,2	
4,5	0,225	5,73	86,3		2338,7	
5	0,250	6,36	90,0		2439,0	
5,5	0,275	7	92,7		2512,2	
6	0,300	7,64	93,5		2533,9	
6,5	0,325	8,27	95,0		2574,5	
7	0,350	8,91	96,5		2615,2	
7,5	0,375	9,54	98,7		2674,8	
8	0,400	10,18	100,0		2710,0	
8,5	0,425	10,82	102,0		2764,2	
9	0,450	11,45	102,5		2777,8	
9,5	0,475	12,09	103,0		2791,3	
10	0,500	12,73	106,0		2872,6	



Nilai CBR		
0.1"	58,72	%
0.2"	49,38	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7319
Berat Cetakan	gr	3434
Berat Tanah Basah	gr	3885
Diameter	cm	15,36
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2193,75
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,771
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,403

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,01	12,84
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	31,68	29,87
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	27,78	26,36
Berat Air	gr	3,90	3,51
Berat Tanah Kering	gr	14,77	13,52
Kadar Air	%	26,405	25,962
Kadar Air Rata-rata	%	26,183	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

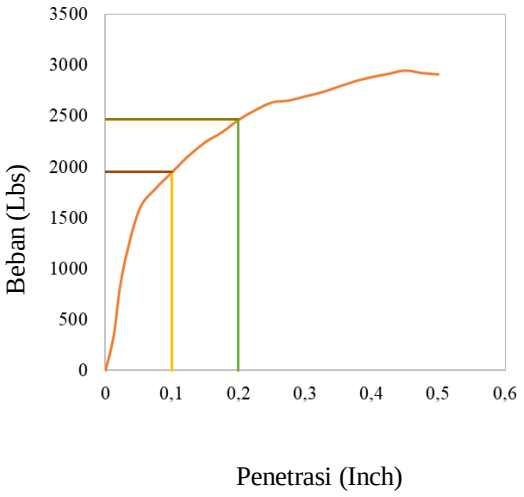
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	13,0		352,3	
0,5	0,025	0,64	35,0		948,5	
1	0,050	1,27	58,0		1571,8	
1,5	0,075	1,91	66,0		1788,6	
2	0,100	2,55	72,0		1951,2	
2,5	0,125	3,18	78,0		2113,8	
3	0,150	3,82	82,9		2246,6	
3,5	0,175	4,45	86,5		2344,2	
4	0,200	5,09	91,0		2466,1	
4,5	0,225	5,73	94,5		2561,0	
5	0,250	6,36	97,3		2636,8	
5,5	0,275	7	98,0		2655,8	
6	0,300	7,64	99,5		2696,5	
6,5	0,325	8,27	101,0		2737,1	
7	0,350	8,91	103,0		2791,3	
7,5	0,375	9,54	105,0		2845,5	
8	0,400	10,18	106,5		2886,2	
8,5	0,425	10,82	107,7		2918,7	
9	0,450	11,45	108,9		2951,2	
9,5	0,475	12,09	108,0		2926,8	
10	0,500	12,73	107,5		2913,3	



Nilai CBR		
0.1"	65,04	%
0.2"	54,80	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8158
Berat Cetakan	gr	4181
Berat Tanah Basah	gr	3977
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,94
Volume	cm^3	2165,51
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,837
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,453

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,98	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	30,70	29,44
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	27,04	25,98
Berat Air	gr	3,66	3,46
Berat Tanah Kering	gr	14,06	12,97
Kadar Air	%	26,031	26,677
Kadar Air Rata-rata	%	26,354	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

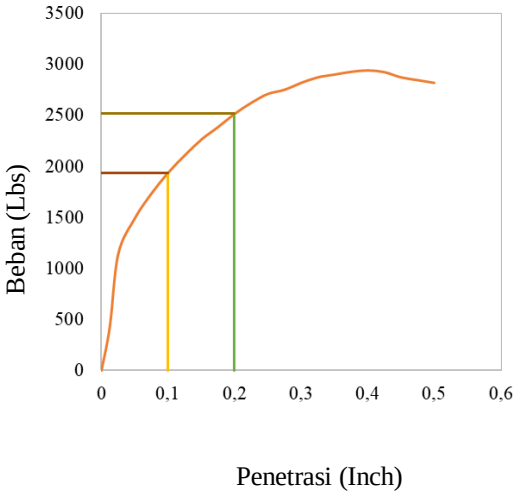
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	16,0		433,6	
0,5	0,025	0,64	42,0		1138,2	
1	0,050	1,27	55,0		1490,5	
1,5	0,075	1,91	64,0		1734,4	
2	0,100	2,55	71,5		1937,7	
2,5	0,125	3,18	77,8		2108,4	
3	0,150	3,82	83,5		2262,9	
3,5	0,175	4,45	88,0		2384,8	
4	0,200	5,09	92,8		2514,9	
4,5	0,225	5,73	96,8		2623,3	
5	0,250	6,36	100,0		2710,0	
5,5	0,275	7	101,5		2750,7	
6	0,300	7,64	104,0		2818,4	
6,5	0,325	8,27	106,0		2872,6	
7	0,350	8,91	107,0		2899,7	
7,5	0,375	9,54	108,0		2926,8	
8	0,400	10,18	108,5		2940,4	
8,5	0,425	10,82	107,9		2924,1	
9	0,450	11,45	106,0		2872,6	
9,5	0,475	12,09	105,0		2845,5	
10	0,500	12,73	104,0		2818,4	



Nilai CBR		
0.1"	64,59	%
0.2"	55,89	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7957
Berat Cetakan	gr	3985
Berat Tanah Basah	gr	3972
Diameter	cm	15,21
Tinggi	cm	11,945
Volume	cm^3	2169,27
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,831
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,416

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,84	12,79
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	32,94	28,92
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	28,32	25,31
Berat Air	gr	4,62	3,61
Berat Tanah Kering	gr	15,48	12,52
Kadar Air	%	29,845	28,834
Kadar Air Rata-rata	%	29,339	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

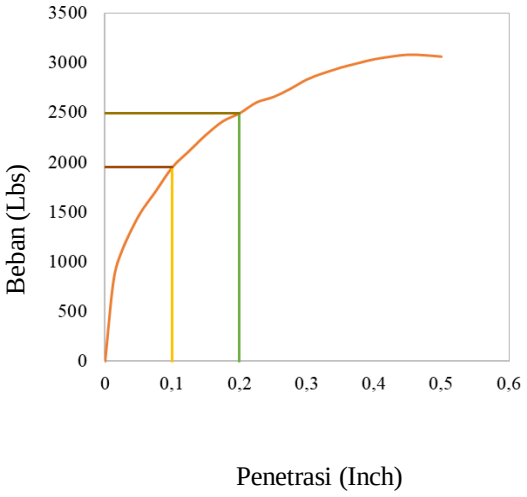
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	30,0		813,0	
0,5	0,025	0,64	41,0		1111,1	
1	0,050	1,27	54,0		1463,4	
1,5	0,075	1,91	63,0		1707,3	
2	0,100	2,55	72,0		1951,2	
2,5	0,125	3,18	78,0		2113,8	
3	0,150	3,82	84,0		2276,4	
3,5	0,175	4,45	89,0		2411,9	
4	0,200	5,09	92,0		2493,2	
4,5	0,225	5,73	96,0		2601,6	
5	0,250	6,36	98,0		2655,8	
5,5	0,275	7	101,0		2737,1	
6	0,300	7,64	104,5		2832,0	
6,5	0,325	8,27	106,9		2897,0	
7	0,350	8,91	108,9		2951,2	
7,5	0,375	9,54	110,5		2994,6	
8	0,400	10,18	112,0		3035,2	
8,5	0,425	10,82	113,0		3062,3	
9	0,450	11,45	113,7		3081,3	
9,5	0,475	12,09	113,5		3075,9	
10	0,500	12,73	113,0		3062,3	



Nilai CBR		
0.1"	65,04	%
0.2"	55,40	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7566
Berat Cetakan	gr	3541
Berat Tanah Basah	gr	4025
Diameter	cm	15,37
Tinggi	cm	11,855
Volume	cm^3	2198,46
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,831
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,425

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,58	12,92
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	29,33	28,67
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	25,59	25,21
Berat Air	gr	3,74	3,46
Berat Tanah Kering	gr	13,01	12,29
Kadar Air	%	28,747	28,153
Kadar Air Rata-rata	%	28,450	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

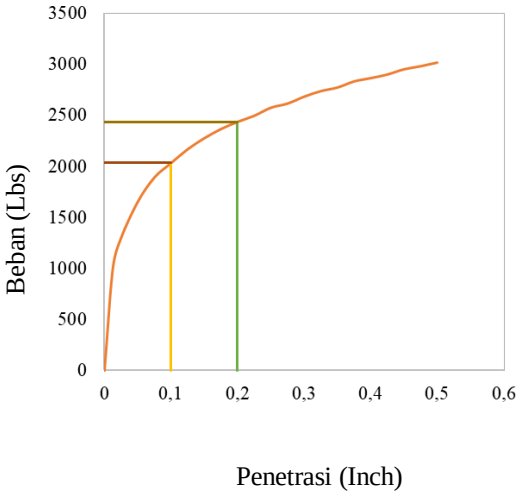
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	37,0		1002,7	
0,5	0,025	0,64	48,0		1300,8	
1	0,050	1,27	61,0		1653,1	
1,5	0,075	1,91	69,8		1891,6	
2	0,100	2,55	75,0		2032,5	
2,5	0,125	3,18	80,0		2168,0	
3	0,150	3,82	84,0		2276,4	
3,5	0,175	4,45	87,3		2365,8	
4	0,200	5,09	89,9		2436,3	
4,5	0,225	5,73	92,1		2495,9	
5	0,250	6,36	95,0		2574,5	
5,5	0,275	7	96,5		2615,2	
6	0,300	7,64	99,0		2682,9	
6,5	0,325	8,27	101,0		2737,1	
7	0,350	8,91	102,3		2772,3	
7,5	0,375	9,54	104,5		2832,0	
8	0,400	10,18	105,7		2864,5	
8,5	0,425	10,82	107,0		2899,7	
9	0,450	11,45	108,9		2951,2	
9,5	0,475	12,09	110,0		2981,0	
10	0,500	12,73	111,3		3016,2	



Nilai CBR		
0.1"	67,75	%
0.2"	54,14	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 10 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7351
Berat Cetakan	gr	3352
Berat Tanah Basah	gr	3999
Diameter	cm	15,39
Tinggi	cm	11,83
Volume	cm^3	2199,54
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,818
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,410

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,01	12,98
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	29,85	24,01
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	26,06	21,54
Berat Air	gr	3,79	2,47
Berat Tanah Kering	gr	13,05	8,56
Kadar Air	%	29,042	28,855
Kadar Air Rata-rata	%	28,949	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

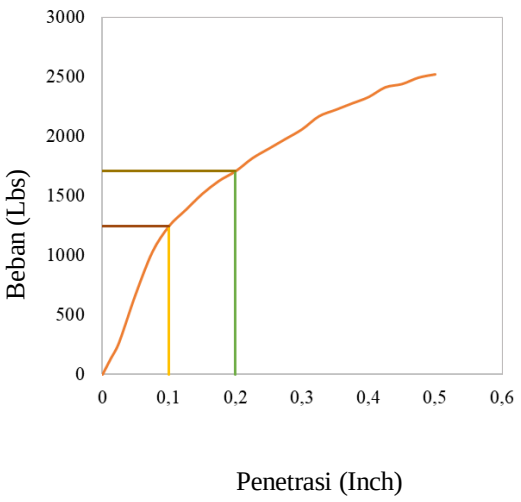
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	5,0		135,5	
0,5	0,025	0,64	10,0		271,0	
1	0,050	1,27	25,0		677,5	
1,5	0,075	1,91	38,0		1029,8	
2	0,100	2,55	46,0		1246,6	
2,5	0,125	3,18	51,0		1382,1	
3	0,150	3,82	56,0		1517,6	
3,5	0,175	4,45	60,0		1626,0	
4	0,200	5,09	63,0		1707,3	
4,5	0,225	5,73	67,0		1815,7	
5	0,250	6,36	70,0		1897,0	
5,5	0,275	7	73,0		1978,3	
6	0,300	7,64	76,0		2059,6	
6,5	0,325	8,27	80,0		2168,0	
7	0,350	8,91	82,0		2222,2	
7,5	0,375	9,54	84,0		2276,4	
8	0,400	10,18	86,0		2330,6	
8,5	0,425	10,82	89,0		2411,9	
9	0,450	11,45	90,0		2439,0	
9,5	0,475	12,09	92,0		2493,2	
10	0,500	12,73	93,0		2520,3	



Nilai CBR		
0.1"	41,55	%
0.2"	37,94	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7904
Berat Cetakan	gr	4131
Berat Tanah Basah	gr	3773
Diameter	cm	15,1
Tinggi	cm	11,935
Volume	cm^3	2136,22
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,766
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,356

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,06	12,75
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,07	22,30
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,72	20,15
Berat Air	gr	3,35	2,15
Berat Tanah Kering	gr	10,66	7,40
Kadar Air	%	31,426	29,054
Kadar Air Rata-rata	%	30,240	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

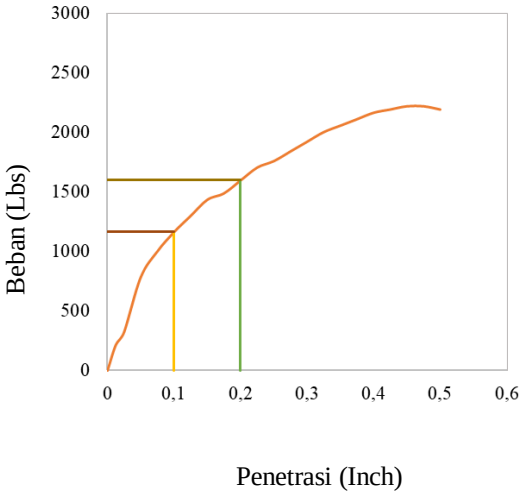
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	8,0		216,8	
0,5	0,025	0,64	12,0		325,2	
1	0,050	1,27	29,0		785,9	
1,5	0,075	1,91	37,0		1002,7	
2	0,100	2,55	43,0		1165,3	
2,5	0,125	3,18	48,0		1300,8	
3	0,150	3,82	53,0		1436,3	
3,5	0,175	4,45	55,0		1490,5	
4	0,200	5,09	59,0		1598,9	
4,5	0,225	5,73	63,0		1707,3	
5	0,250	6,36	65,0		1761,5	
5,5	0,275	7	68,0		1842,8	
6	0,300	7,64	71,0		1924,1	
6,5	0,325	8,27	74,0		2005,4	
7	0,350	8,91	76,0		2059,6	
7,5	0,375	9,54	78,0		2113,8	
8	0,400	10,18	80,0		2168,0	
8,5	0,425	10,82	81,0		2195,1	
9	0,450	11,45	82,0		2222,2	
9,5	0,475	12,09	82,0		2222,2	
10	0,500	12,73	81,0		2195,1	



Nilai CBR		
0.1"	38,84	%
0.2"	35,53	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	6966
Berat Cetakan	gr	3402
Berat Tanah Basah	gr	3564
Diameter	cm	15,3
Tinggi	cm	11,815
Volume	cm^3	2171,13
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,642
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,254

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	12,77
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	29,05	25,89
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	25,10	22,91
Berat Air	gr	3,95	2,98
Berat Tanah Kering	gr	12,18	10,14
Kadar Air	%	32,430	29,389
Kadar Air Rata-rata	%	30,909	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

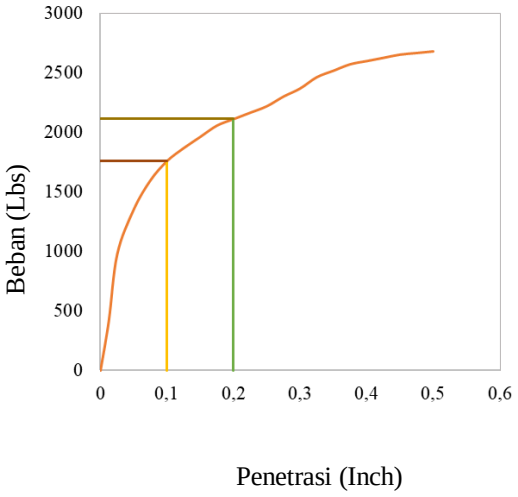
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	15,5		420,1	
0,5	0,025	0,64	36,0		975,6	
1	0,050	1,27	50,0		1355,0	
1,5	0,075	1,91	59,0		1598,9	
2	0,100	2,55	65,0		1761,5	
2,5	0,125	3,18	69,0		1869,9	
3	0,150	3,82	72,5		1964,8	
3,5	0,175	4,45	76,0		2059,6	
4	0,200	5,09	78,0		2113,8	
4,5	0,225	5,73	80,0		2168,0	
5	0,250	6,36	82,0		2222,2	
5,5	0,275	7	85,0		2303,5	
6	0,300	7,64	87,5		2371,3	
6,5	0,325	8,27	91,0		2466,1	
7	0,350	8,91	93,0		2520,3	
7,5	0,375	9,54	95,0		2574,5	
8	0,400	10,18	96,0		2601,6	
8,5	0,425	10,82	97,0		2628,7	
9	0,450	11,45	98,0		2655,8	
9,5	0,475	12,09	98,5		2669,4	
10	0,500	12,73	99,0		2682,9	



Nilai CBR		
0.1"	58,72	%
0.2"	46,97	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8231
Berat Cetakan	gr	4301
Berat Tanah Basah	gr	3930
Diameter	cm	15,17
Tinggi	cm	11,905
Volume	cm^3	2150,65
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,827
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,461

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	5,80
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	28,48	19,35
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	25,39	16,61
Berat Air	gr	3,09	2,74
Berat Tanah Kering	gr	12,47	10,81
Kadar Air	%	24,779	25,347
Kadar Air Rata-rata	%	25,063	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

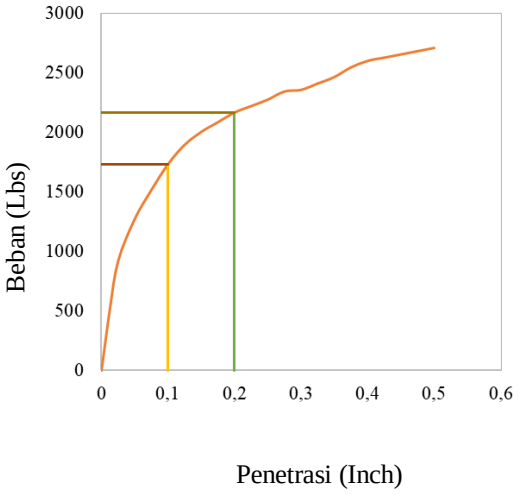
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	19,0		514,9	
0,5	0,025	0,64	34,0		921,4	
1	0,050	1,27	47,0		1273,7	
1,5	0,075	1,91	56,0		1517,6	
2	0,100	2,55	64,0		1734,4	
2,5	0,125	3,18	70,0		1897,0	
3	0,150	3,82	74,0		2005,4	
3,5	0,175	4,45	77,0		2086,7	
4	0,200	5,09	80,0		2168,0	
4,5	0,225	5,73	82,0		2222,2	
5	0,250	6,36	84,0		2276,4	
5,5	0,275	7	86,5		2344,2	
6	0,300	7,64	87,0		2357,7	
6,5	0,325	8,27	89,0		2411,9	
7	0,350	8,91	91,0		2466,1	
7,5	0,375	9,54	94,0		2547,4	
8	0,400	10,18	96,0		2601,6	
8,5	0,425	10,82	97,0		2628,7	
9	0,450	11,45	98,0		2655,8	
9,5	0,475	12,09	99,0		2682,9	
10	0,500	12,73	100,0		2710,0	



Nilai CBR		
0.1"	57,81	%
0.2"	48,18	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7734
Berat Cetakan	gr	3782
Berat Tanah Basah	gr	3952
Diameter	cm	15,23
Tinggi	cm	11,925
Volume	cm^3	2171,34
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,820
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,441

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,91	12,81
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,61	25,46
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,80	22,78
Berat Air	gr	2,81	2,68
Berat Tanah Kering	gr	10,89	9,97
Kadar Air	%	25,803	26,881
Kadar Air Rata-rata	%	26,342	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

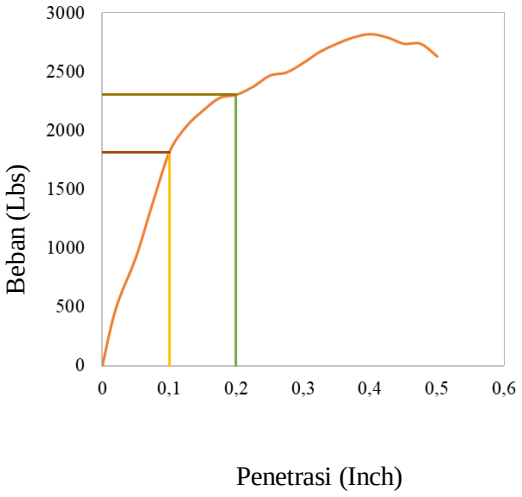
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	12,0		325,2	
0,5	0,025	0,64	21,0		569,1	
1	0,050	1,27	34,0		921,4	
1,5	0,075	1,91	51,0		1382,1	
2	0,100	2,55	67,0		1815,7	
2,5	0,125	3,18	75,0		2032,5	
3	0,150	3,82	80,0		2168,0	
3,5	0,175	4,45	84,0		2276,4	
4	0,200	5,09	85,0		2303,5	
4,5	0,225	5,73	87,5		2371,3	
5	0,250	6,36	91,0		2466,1	
5,5	0,275	7	92,0		2493,2	
6	0,300	7,64	95,0		2574,5	
6,5	0,325	8,27	98,5		2669,4	
7	0,350	8,91	101,0		2737,1	
7,5	0,375	9,54	103,0		2791,3	
8	0,400	10,18	104,0		2818,4	
8,5	0,425	10,82	103,0		2791,3	
9	0,450	11,45	101,0		2737,1	
9,5	0,475	12,09	101,0		2737,1	
10	0,500	12,73	97,0		2628,7	



Nilai CBR		
0.1"	60,52	%
0.2"	51,19	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8139
Berat Cetakan	gr	4092
Berat Tanah Basah	gr	4047
Diameter	cm	15,21
Tinggi	cm	11,915
Volume	cm^3	2163,82
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,870
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,490

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,78	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	24,99	31,61
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	22,54	27,78
Berat Air	gr	2,45	3,83
Berat Tanah Kering	gr	9,76	14,77
Kadar Air	%	25,102	25,931
Kadar Air Rata-rata	%	25,517	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

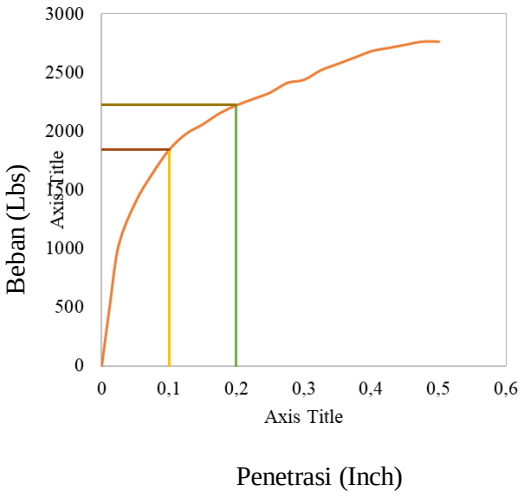
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	20,0		542,0	
0,5	0,025	0,64	38,0		1029,8	
1	0,050	1,27	51,5		1395,7	
1,5	0,075	1,91	60,5		1639,6	
2	0,100	2,55	68,0		1842,8	
2,5	0,125	3,18	73,0		1978,3	
3	0,150	3,82	76,0		2059,6	
3,5	0,175	4,45	79,5		2154,5	
4	0,200	5,09	82,0		2222,2	
4,5	0,225	5,73	84,0		2276,4	
5	0,250	6,36	86,0		2330,6	
5,5	0,275	7	89,0		2411,9	
6	0,300	7,64	90,0		2439,0	
6,5	0,325	8,27	93,0		2520,3	
7	0,350	8,91	95,0		2574,5	
7,5	0,375	9,54	97,0		2628,7	
8	0,400	10,18	99,0		2682,9	
8,5	0,425	10,82	100,0		2710,0	
9	0,450	11,45	101,0		2737,1	
9,5	0,475	12,09	102,0		2764,2	
10	0,500	12,73	102,0		2764,2	



Penetrasi (Inch)

Nilai CBR		
0.1"	61,43	%
0.2"	49,38	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 22 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7981
Berat Cetakan	gr	3930
Berat Tanah Basah	gr	4051
Diameter	cm	15,23
Tinggi	cm	11,965
Volume	cm^3	2178,62
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,859
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,478

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,04	12,98
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,40	28,37
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,48	25,19
Berat Air	gr	2,92	3,18
Berat Tanah Kering	gr	11,44	12,21
Kadar Air	%	25,524	26,044
Kadar Air Rata-rata	%	25,784	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

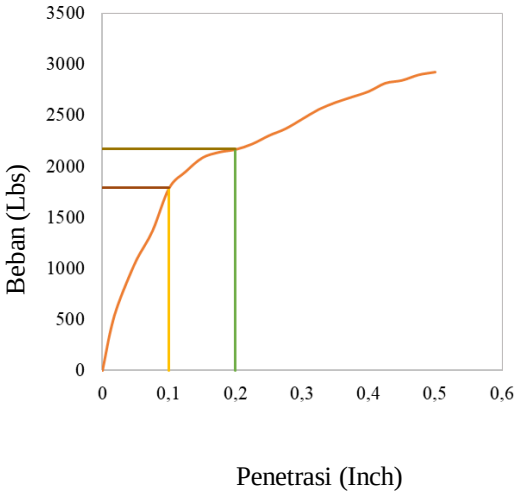
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	15,0	15,0	406,5	
0,5	0,025	0,64	25,0	10,0	677,5	
1	0,050	1,27	39,5	14,5	1070,5	
1,5	0,075	1,91	50,5	11,0	1368,6	
2	0,100	2,55	66,0	15,5	1788,6	
2,5	0,125	3,18	72,0	6,0	1951,2	
3	0,150	3,82	77,0	5,0	2086,7	
3,5	0,175	4,45	79,0	2,0	2140,9	
4	0,200	5,09	80,0	1,0	2168,0	
4,5	0,225	5,73	82,0	2,0	2222,2	
5	0,250	6,36	85,0	3,0	2303,5	
5,5	0,275	7	87,5	2,5	2371,3	
6	0,300	7,64	91,0	3,5	2466,1	
6,5	0,325	8,27	94,5	3,5	2561,0	
7	0,350	8,91	97,0	2,5	2628,7	
7,5	0,375	9,54	99,0	2,0	2682,9	
8	0,400	10,18	101,0	2,0	2737,1	
8,5	0,425	10,82	104,0	3,0	2818,4	
9	0,450	11,45	105,0	1,0	2845,5	
9,5	0,475	12,09	107,0	2,0	2899,7	
10	0,500	12,73	108,0	1,0	2926,8	



Nilai CBR		
0.1"	59,62	%
0.2"	48,18	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8134
Berat Cetakan	gr	4021
Berat Tanah Basah	gr	4113
Diameter	cm	15,22
Tinggi	cm	11,955
Volume	cm^3	2173,94
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,892
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,482

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,78	12,94
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	30,12	23,32
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	26,44	21,03
Berat Air	gr	3,68	2,29
Berat Tanah Kering	gr	13,66	8,09
Kadar Air	%	26,940	28,307
Kadar Air Rata-rata	%	27,623	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

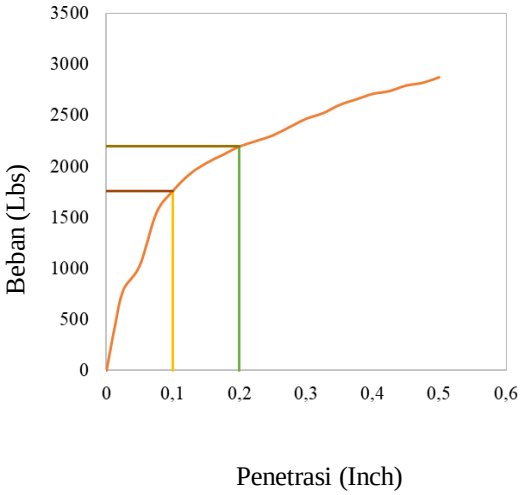
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	16,0	16,0	433,6	
0,5	0,025	0,64	29,0	13,0	785,9	
1	0,050	1,27	38,0	9,0	1029,8	
1,5	0,075	1,91	57,0	19,0	1544,7	
2	0,100	2,55	65,0	8,0	1761,5	
2,5	0,125	3,18	71,0	6,0	1924,1	
3	0,150	3,82	75,0	4,0	2032,5	
3,5	0,175	4,45	78,0	3,0	2113,8	
4	0,200	5,09	81,0	3,0	2195,1	
4,5	0,225	5,73	83,0	2,0	2249,3	
5	0,250	6,36	85,0	2,0	2303,5	
5,5	0,275	7	88,0	3,0	2384,8	
6	0,300	7,64	91,0	3,0	2466,1	
6,5	0,325	8,27	93,0	2,0	2520,3	
7	0,350	8,91	96,0	3,0	2601,6	
7,5	0,375	9,54	98,0	2,0	2655,8	
8	0,400	10,18	100,0	2,0	2710,0	
8,5	0,425	10,82	101,0	1,0	2737,1	
9	0,450	11,45	103,0	2,0	2791,3	
9,5	0,475	12,09	104,0	1,0	2818,4	
10	0,500	12,73	106,0	2,0	2872,6	



Nilai CBR		
0.1"	58,72	%
0.2"	48,78	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 16 Juli 2024
Sampel : TA + Semen 10% + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7642
Berat Cetakan	gr	3502
Berat Tanah Basah	gr	4140
Diameter	cm	15,22
Tinggi	cm	11,835
Volume	cm^3	2152,12
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,924
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,496

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,91	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	32,78	24,31
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	28,55	21,59
Berat Air	gr	4,23	2,72
Berat Tanah Kering	gr	15,64	9,01
Kadar Air	%	27,046	30,189
Kadar Air Rata-rata	%	28,617	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

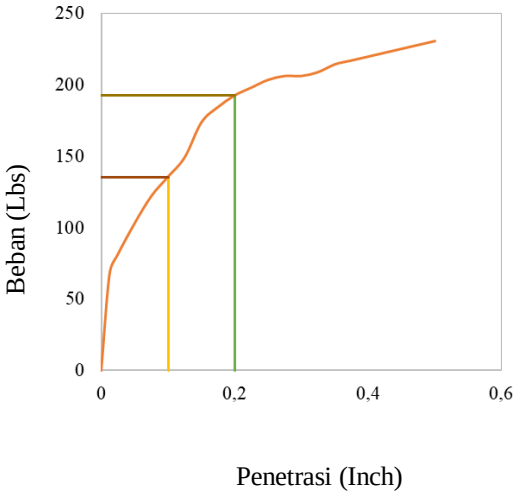
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	2,5		67,8	
0,5	0,025	0,64	3,0		81,3	
1	0,050	1,27	3,8		103,0	
1,5	0,075	1,91	4,5		122,0	
2	0,100	2,55	5,0		135,5	
2,5	0,125	3,18	5,5		149,1	
3	0,150	3,82	6,4		173,4	
3,5	0,175	4,45	6,8		184,3	
4	0,200	5,09	7,1		192,4	
4,5	0,225	5,73	7,3		197,8	
5	0,250	6,36	7,5		203,3	
5,5	0,275	7	7,6		206,0	
6	0,300	7,64	7,6		206,0	
6,5	0,325	8,27	7,7		208,7	
7	0,350	8,91	7,9		214,1	
7,5	0,375	9,54	8,0		216,8	
8	0,400	10,18	8,1		219,5	
8,5	0,425	10,82	8,2		222,2	
9	0,450	11,45	8,3		224,9	
9,5	0,475	12,09	8,4		227,6	
10	0,500	12,73	8,5		230,4	



Nilai CBR		
0.1"	4,52	%
0.2"	4,28	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7791
Berat Cetakan	gr	3992
Berat Tanah Basah	gr	3799
Diameter	cm	15,3
Tinggi	cm	11,895
Volume	cm^3	2185,83
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,738
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,336

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,93	12,75
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,01	24,64
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,78	21,87
Berat Air	gr	3,23	2,77
Berat Tanah Kering	gr	10,85	9,12
Kadar Air	%	29,770	30,373
Kadar Air Rata-rata	%	30,071	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

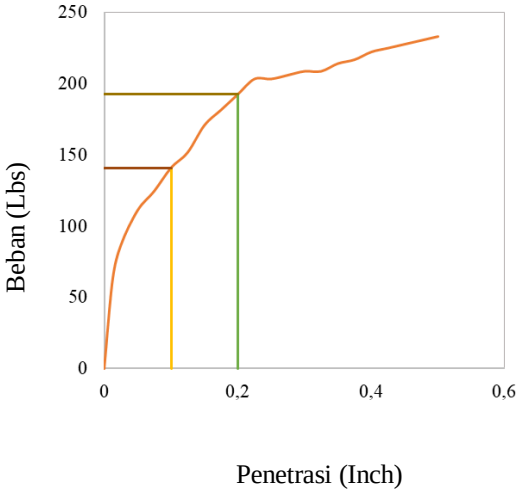
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	2,3		62,3	
0,5	0,025	0,64	3,2		86,7	
1	0,050	1,27	4,1		111,1	
1,5	0,075	1,91	4,6		124,7	
2	0,100	2,55	5,2		140,9	
2,5	0,125	3,18	5,6		151,8	
3	0,150	3,82	6,3		170,7	
3,5	0,175	4,45	6,7		181,6	
4	0,200	5,09	7,1		192,4	
4,5	0,225	5,73	7,5		203,3	
5	0,250	6,36	7,5		203,3	
5,5	0,275	7	7,6		206,0	
6	0,300	7,64	7,7		208,7	
6,5	0,325	8,27	7,7		208,7	
7	0,350	8,91	7,9		214,1	
7,5	0,375	9,54	8,0		216,8	
8	0,400	10,18	8,2		222,2	
8,5	0,425	10,82	8,3		224,9	
9	0,450	11,45	8,4		227,6	
9,5	0,475	12,09	8,5		230,4	
10	0,500	12,73	8,6		233,1	



Nilai CBR		
0.1"	4,70	%
0.2"	4,28	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8144
Berat Cetakan	gr	4200
Berat Tanah Basah	gr	3944
Diameter	cm	15,28
Tinggi	cm	11,995
Volume	cm^3	2198,45
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,794
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,382

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,98	13,01
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	20,76	29,45
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	19,01	25,59
Berat Air	gr	1,75	3,86
Berat Tanah Kering	gr	6,03	12,58
Kadar Air	%	29,022	30,684
Kadar Air Rata-rata	%	29,853	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

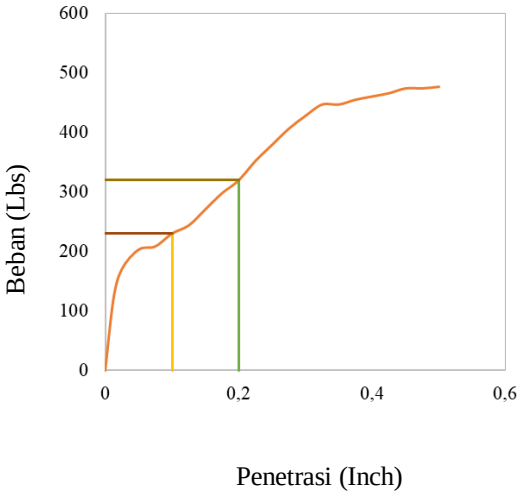
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,5		122,0	
0,5	0,025	0,64	6,3		170,7	
1	0,050	1,27	7,5		203,3	
1,5	0,075	1,91	7,7		208,7	
2	0,100	2,55	8,5		230,4	
2,5	0,125	3,18	9,0		243,9	
3	0,150	3,82	10,0		271,0	
3,5	0,175	4,45	11,0		298,1	
4	0,200	5,09	11,8		319,8	
4,5	0,225	5,73	13,0		352,3	
5	0,250	6,36	14,0		379,4	
5,5	0,275	7	15,0		406,5	
6	0,300	7,64	15,8		428,2	
6,5	0,325	8,27	16,5		447,2	
7	0,350	8,91	16,5		447,2	
7,5	0,375	9,54	16,8		455,3	
8	0,400	10,18	17,0		460,7	
8,5	0,425	10,82	17,2		466,1	
9	0,450	11,45	17,5		474,3	
9,5	0,475	12,09	17,5		474,3	
10	0,500	12,73	17,6		477,0	



Nilai CBR		
0.1"	7,68	%
0.2"	7,11	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7521
Berat Cetakan	gr	3585
Berat Tanah Basah	gr	3936
Diameter	cm	15,37
Tinggi	cm	11,825
Volume	cm^3	2192,9
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,795
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,402

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	12,78
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,79	23,65
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,74	21,28
Berat Air	gr	3,05	2,37
Berat Tanah Kering	gr	10,82	8,50
Kadar Air	%	28,189	27,882
Kadar Air Rata-rata	%	28,035	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

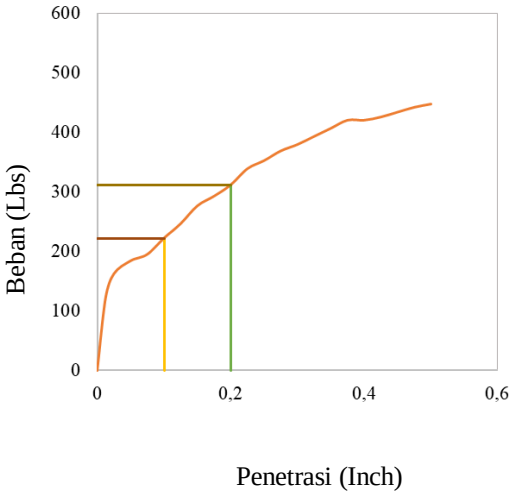
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,5		122,0	
0,5	0,025	0,64	6,0		162,6	
1	0,050	1,27	6,8		184,3	
1,5	0,075	1,91	7,2		195,1	
2	0,100	2,55	8,2		222,2	
2,5	0,125	3,18	9,1		246,6	
3	0,150	3,82	10,2		276,4	
3,5	0,175	4,45	10,8		292,7	
4	0,200	5,09	11,5		311,7	
4,5	0,225	5,73	12,5		338,8	
5	0,250	6,36	13,0		352,3	
5,5	0,275	7	13,6		368,6	
6	0,300	7,64	14,0		379,4	
6,5	0,325	8,27	14,5		393,0	
7	0,350	8,91	15,0		406,5	
7,5	0,375	9,54	15,5		420,1	
8	0,400	10,18	15,5		420,1	
8,5	0,425	10,82	15,7		425,5	
9	0,450	11,45	16,0		433,6	
9,5	0,475	12,09	16,3		441,7	
10	0,500	12,73	16,5		447,2	



Nilai CBR		
0.1"	7,41	%
0.2"	6,93	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7423
Berat Cetakan	gr	3585
Berat Tanah Basah	gr	3838
Diameter	cm	15,36
Tinggi	cm	11,825
Volume	cm^3	2190,05
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,752
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,379

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,79	12,77
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	25,96	28,09
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,20	24,77
Berat Air	gr	2,76	3,32
Berat Tanah Kering	gr	10,41	12,00
Kadar Air	%	26,513	27,667
Kadar Air Rata-rata	%	27,090	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

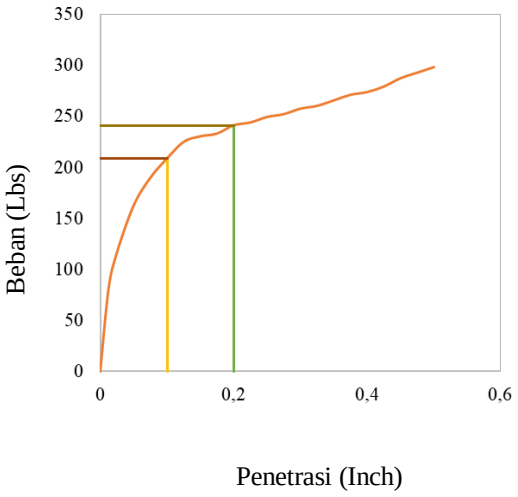
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	3,0		81,3	
0,5	0,025	0,64	4,3		116,5	
1	0,050	1,27	6,0		162,6	
1,5	0,075	1,91	7,0		189,7	
2	0,100	2,55	7,7		208,7	
2,5	0,125	3,18	8,3		224,9	
3	0,150	3,82	8,5		230,4	
3,5	0,175	4,45	8,6		233,1	
4	0,200	5,09	8,9		241,2	
4,5	0,225	5,73	9,0		243,9	
5	0,250	6,36	9,2		249,3	
5,5	0,275	7	9,3		252,0	
6	0,300	7,64	9,5		257,5	
6,5	0,325	8,27	9,6		260,2	
7	0,350	8,91	9,8		265,6	
7,5	0,375	9,54	10,0		271,0	
8	0,400	10,18	10,1		273,7	
8,5	0,425	10,82	10,3		279,1	
9	0,450	11,45	10,6		287,3	
9,5	0,475	12,09	10,8		292,7	
10	0,500	12,73	11,0		298,1	



Nilai CBR		
0.1"	6,96	%
0.2"	5,36	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8109
Berat Cetakan	gr	4182
Berat Tanah Basah	gr	3927
Diameter	cm	15,25
Tinggi	cm	11,935
Volume	cm^3	2178,87
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,802
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,399

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,79	5,80
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	24,43	20,02
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	21,89	16,76
Berat Air	gr	2,54	3,26
Berat Tanah Kering	gr	9,10	10,96
Kadar Air	%	27,912	29,745
Kadar Air Rata-rata	%	28,828	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

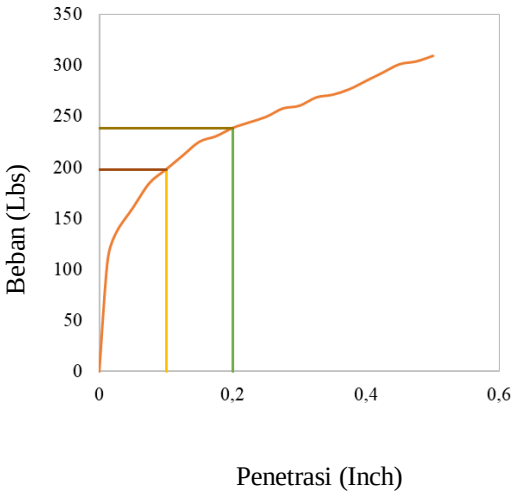
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban		Beban Terkoreksi dari Grafik	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,0		108,4		108,4	
0,5	0,025	0,64	5,0		135,5		135,5	
1	0,050	1,27	5,9		159,9		159,9	
1,5	0,075	1,91	6,8		184,3		184,3	
2	0,100	2,55	7,3		197,8		197,8	
2,5	0,125	3,18	7,8		211,4		211,4	
3	0,150	3,82	8,3		224,9		224,9	
3,5	0,175	4,45	8,5		230,4		230,4	
4	0,200	5,09	8,8		238,5		238,5	
4,5	0,225	5,73	9,0		243,9		243,9	
5	0,250	6,36	9,2		249,3		249,3	
5,5	0,275	7	9,5		257,5		257,5	
6	0,300	7,64	9,6		260,2		260,2	
6,5	0,325	8,27	9,9		268,3		268,3	
7	0,350	8,91	10,0		271,0		271,0	
7,5	0,375	9,54	10,2		276,4		276,4	
8	0,400	10,18	10,5		284,6		284,6	
8,5	0,425	10,82	10,8		292,7		292,7	
9	0,450	11,45	11,1		300,8		300,8	
9,5	0,475	12,09	11,2		303,5		303,5	
10	0,500	12,73	11,4		308,9		308,9	



Nilai CBR		
0.1"	6,59	%
0.2"	5,30	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 2 Agustus 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 1 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7208
Berat Cetakan	gr	3438
Berat Tanah Basah	gr	3770
Diameter	cm	15,35
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2190,89
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,721
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,340

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,04	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	25,82	24,46
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,06	21,77
Berat Air	gr	2,76	2,69
Berat Tanah Kering	gr	10,02	9,19
Kadar Air	%	27,545	29,271
Kadar Air Rata-rata	%	28,408	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

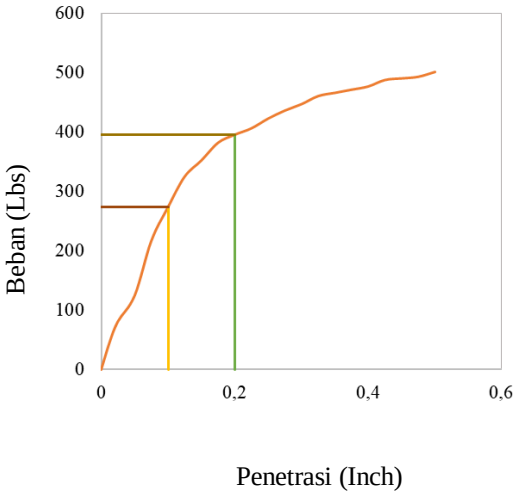
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	1,7		46,1	
0,5	0,025	0,64	3,0		81,3	
1	0,050	1,27	4,6		124,7	
1,5	0,075	1,91	8,0		216,8	
2	0,100	2,55	10,1		273,7	
2,5	0,125	3,18	12,0		325,2	
3	0,150	3,82	13,0		352,3	
3,5	0,175	4,45	14,1		382,1	
4	0,200	5,09	14,6		395,7	
4,5	0,225	5,73	15,0		406,5	
5	0,250	6,36	15,6		422,8	
5,5	0,275	7	16,1		436,3	
6	0,300	7,64	16,5		447,2	
6,5	0,325	8,27	17,0		460,7	
7	0,350	8,91	17,2		466,1	
7,5	0,375	9,54	17,4		471,5	
8	0,400	10,18	17,6		477,0	
8,5	0,425	10,82	18,0		487,8	
9	0,450	11,45	18,1		490,5	
9,5	0,475	12,09	18,2		493,2	
10	0,500	12,73	18,5		501,4	



Nilai CBR		
0.1"	9,12	%
0.2"	8,79	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8216
Berat Cetakan	gr	4180
Berat Tanah Basah	gr	4036
Diameter	cm	15,25
Tinggi	cm	11,935
Volume	cm^3	2178,87
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,852
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,402

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	12,84
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,48	28,05
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,06	24,49
Berat Air	gr	3,42	3,56
Berat Tanah Kering	gr	10,14	11,65
Kadar Air	%	33,728	30,558
Kadar Air Rata-rata	%	32,143	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

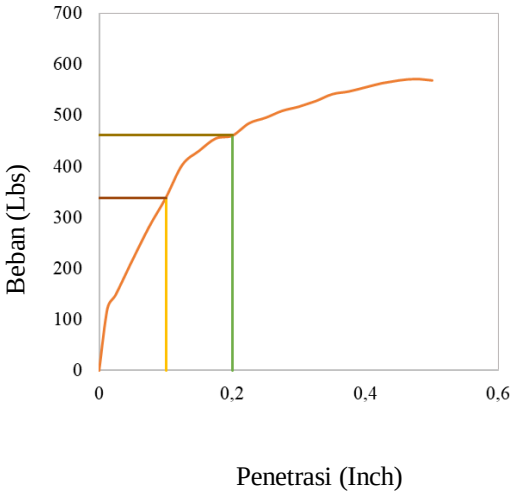
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,5		122,0	
0,5	0,025	0,64	5,5		149,1	
1	0,050	1,27	8,0		216,8	
1,5	0,075	1,91	10,4		281,8	
2	0,100	2,55	12,5		338,8	
2,5	0,125	3,18	14,9		403,8	
3	0,150	3,82	15,9		430,9	
3,5	0,175	4,45	16,8		455,3	
4	0,200	5,09	17,0		460,7	
4,5	0,225	5,73	17,9		485,1	
5	0,250	6,36	18,3		495,9	
5,5	0,275	7	18,8		509,5	
6	0,300	7,64	19,1		517,6	
6,5	0,325	8,27	19,5		528,5	
7	0,350	8,91	20,0		542,0	
7,5	0,375	9,54	20,2		547,4	
8	0,400	10,18	20,5		555,6	
8,5	0,425	10,82	20,8		563,7	
9	0,450	11,45	21,0		569,1	
9,5	0,475	12,09	21,1		571,8	
10	0,500	12,73	21,0		569,1	



Nilai CBR		
0.1"	11,29	%
0.2"	10,24	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8223
Berat Cetakan	gr	4198
Berat Tanah Basah	gr	4025
Diameter	cm	15,28
Tinggi	cm	11,995
Volume	cm^3	2198,45
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,831
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,383

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,04	12,93
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,03	22,86
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	22,81	20,46
Berat Air	gr	3,22	2,40
Berat Tanah Kering	gr	9,77	7,53
Kadar Air	%	32,958	31,873
Kadar Air Rata-rata	%	32,415	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

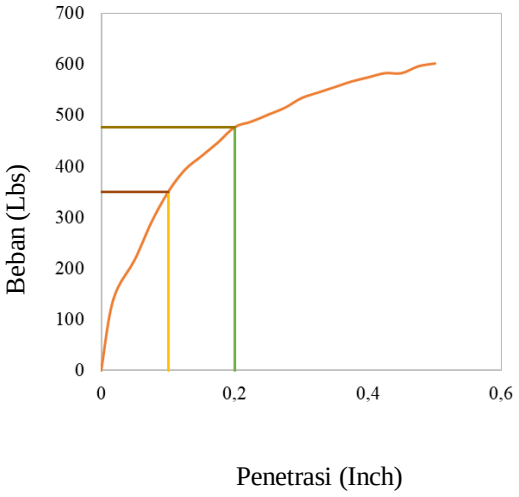
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,0		108,4	
0,5	0,025	0,64	6,0		162,6	
1	0,050	1,27	8,0		216,8	
1,5	0,075	1,91	10,7		290,0	
2	0,100	2,55	12,9		349,6	
2,5	0,125	3,18	14,5		393,0	
3	0,150	3,82	15,5		420,1	
3,5	0,175	4,45	16,5		447,2	
4	0,200	5,09	17,6		477,0	
4,5	0,225	5,73	18,0		487,8	
5	0,250	6,36	18,5		501,4	
5,5	0,275	7	19,0		514,9	
6	0,300	7,64	19,7		533,9	
6,5	0,325	8,27	20,1		544,7	
7	0,350	8,91	20,5		555,6	
7,5	0,375	9,54	20,9		566,4	
8	0,400	10,18	21,2		574,5	
8,5	0,425	10,82	21,5		582,7	
9	0,450	11,45	21,5		582,7	
9,5	0,475	12,09	22,0		596,2	
10	0,500	12,73	22,2		601,6	



Nilai CBR		
0.1"	11,65	%
0.2"	10,60	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7978
Berat Cetakan	gr	3994
Berat Tanah Basah	gr	3984
Diameter	cm	15,31
Tinggi	cm	11,905
Volume	cm^3	2190,53
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,819
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,404

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	13,04	12,94
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,91	28,48
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,67	25,02
Berat Air	gr	3,24	3,46
Berat Tanah Kering	gr	10,63	12,08
Kadar Air	%	30,480	28,642
Kadar Air Rata-rata	%	29,561	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

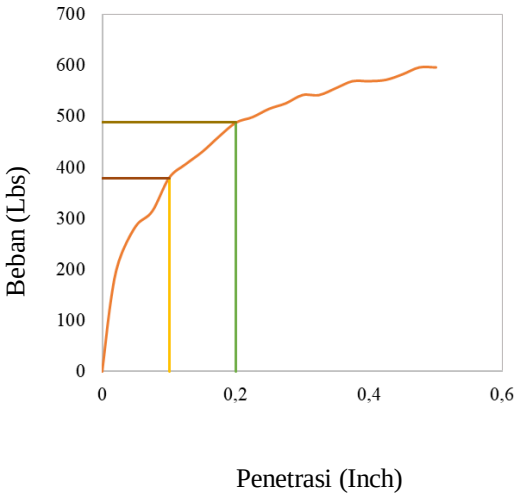
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	5,0		135,5	
0,5	0,025	0,64	8,0		216,8	
1	0,050	1,27	10,5		284,6	
1,5	0,075	1,91	11,6		314,4	
2	0,100	2,55	14,0		379,4	
2,5	0,125	3,18	15,0		406,5	
3	0,150	3,82	15,9		430,9	
3,5	0,175	4,45	17,0		460,7	
4	0,200	5,09	18,0		487,8	
4,5	0,225	5,73	18,4		498,6	
5	0,250	6,36	19,0		514,9	
5,5	0,275	7	19,4		525,7	
6	0,300	7,64	20,0		542,0	
6,5	0,325	8,27	20,0		542,0	
7	0,350	8,91	20,5		555,6	
7,5	0,375	9,54	21,0		569,1	
8	0,400	10,18	21,0		569,1	
8,5	0,425	10,82	21,1		571,8	
9	0,450	11,45	21,5		582,7	
9,5	0,475	12,09	22,0		596,2	
10	0,500	12,73	22,0		596,2	



Nilai CBR		
0.1"	12,65	%
0.2"	10,84	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7401
Berat Cetakan	gr	3406
Berat Tanah Basah	gr	3995
Diameter	cm	15,29
Tinggi	cm	11,795
Volume	cm^3	2164,62
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,846
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,413

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,79	13,06
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,43	30,48
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,13	26,54
Berat Air	gr	3,30	3,94
Berat Tanah Kering	gr	10,34	13,48
Kadar Air	%	31,915	29,228
Kadar Air Rata-rata	%	30,572	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

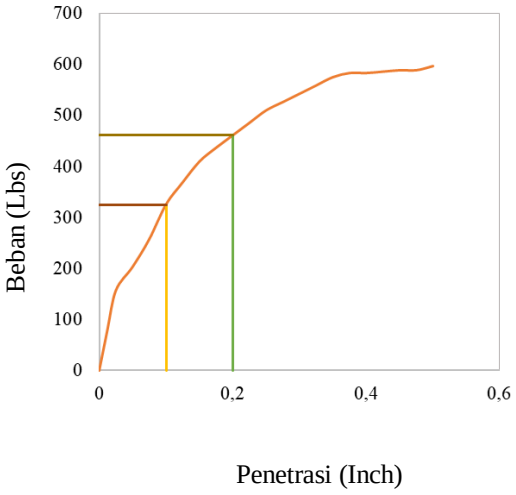
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	3,0		81,3	
0,5	0,025	0,64	5,8		157,2	
1	0,050	1,27	7,5		203,3	
1,5	0,075	1,91	9,5		257,5	
2	0,100	2,55	12,0		325,2	
2,5	0,125	3,18	13,6		368,6	
3	0,150	3,82	15,1		409,2	
3,5	0,175	4,45	16,1		436,3	
4	0,200	5,09	17,0		460,7	
4,5	0,225	5,73	17,9		485,1	
5	0,250	6,36	18,8		509,5	
5,5	0,275	7	19,4		525,7	
6	0,300	7,64	20,0		542,0	
6,5	0,325	8,27	20,6		558,3	
7	0,350	8,91	21,2		574,5	
7,5	0,375	9,54	21,5		582,7	
8	0,400	10,18	21,5		582,7	
8,5	0,425	10,82	21,6		585,4	
9	0,450	11,45	21,7		588,1	
9,5	0,475	12,09	21,7		588,1	
10	0,500	12,73	22,0		596,2	



Nilai CBR		
0.1"	10,84	%
0.2"	10,24	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7588
Berat Cetakan	gr	3586
Berat Tanah Basah	gr	4002
Diameter	cm	15,37
Tinggi	cm	11,825
Volume	cm^3	2192,9
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,825
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,392

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,75	12,58
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	23,51	24,14
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	20,89	21,47
Berat Air	gr	2,62	2,67
Berat Tanah Kering	gr	8,14	8,89
Kadar Air	%	32,187	30,034
Kadar Air Rata-rata	%	31,110	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

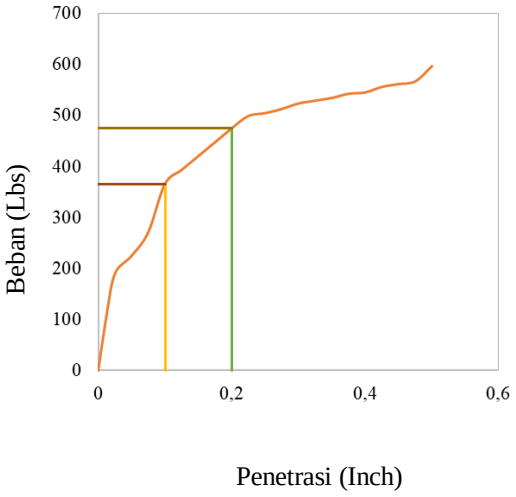
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	4,0		108,4	
0,5	0,025	0,64	7,0		189,7	
1	0,050	1,27	8,3		224,9	
1,5	0,075	1,91	10,0		271,0	
2	0,100	2,55	13,5		365,9	
2,5	0,125	3,18	14,5		393,0	
3	0,150	3,82	15,5		420,1	
3,5	0,175	4,45	16,5		447,2	
4	0,200	5,09	17,5		474,3	
4,5	0,225	5,73	18,4		498,6	
5	0,250	6,36	18,6		504,1	
5,5	0,275	7	18,9		512,2	
6	0,300	7,64	19,3		523,0	
6,5	0,325	8,27	19,5		528,5	
7	0,350	8,91	19,7		533,9	
7,5	0,375	9,54	20,0		542,0	
8	0,400	10,18	20,1		544,7	
8,5	0,425	10,82	20,5		555,6	
9	0,450	11,45	20,7		561,0	
9,5	0,475	12,09	20,9		566,4	
10	0,500	12,73	22,0		596,2	



Nilai CBR		
0.1"	12,20	%
0.2"	10,54	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 31 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7456
Berat Cetakan	gr	3438
Berat Tanah Basah	gr	4018
Diameter	cm	15,35
Tinggi	cm	11,845
Volume	cm^3	2190,89
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,834
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,387

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,92	12,78
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	25,93	23,19
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	22,75	20,66
Berat Air	gr	3,18	2,53
Berat Tanah Kering	gr	9,83	7,88
Kadar Air	%	32,350	32,107
Kadar Air Rata-rata	%	32,228	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

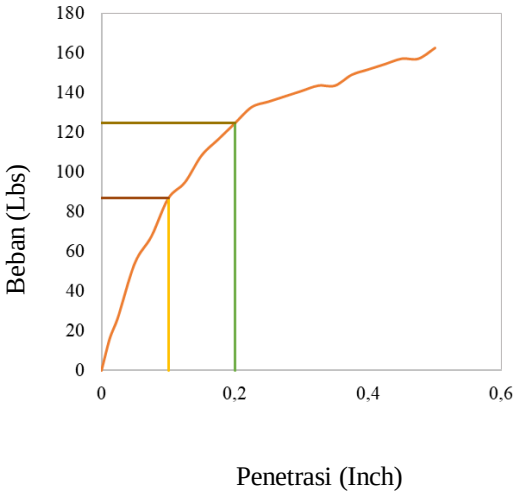
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,6		16,3	
0,5	0,025	0,64	1,0		27,1	
1	0,050	1,27	2,0		54,2	
1,5	0,075	1,91	2,5		67,8	
2	0,100	2,55	3,2		86,7	
2,5	0,125	3,18	3,5		94,9	
3	0,150	3,82	4,0		108,4	
3,5	0,175	4,45	4,3		116,5	
4	0,200	5,09	4,6		124,7	
4,5	0,225	5,73	4,9		132,8	
5	0,250	6,36	5,0		135,5	
5,5	0,275	7	5,1		138,2	
6	0,300	7,64	5,2		140,9	
6,5	0,325	8,27	5,3		143,6	
7	0,350	8,91	5,3		143,6	
7,5	0,375	9,54	5,5		149,1	
8	0,400	10,18	5,6		151,8	
8,5	0,425	10,82	5,7		154,5	
9	0,450	11,45	5,8		157,2	
9,5	0,475	12,09	5,8		157,2	
10	0,500	12,73	6,0		162,6	



Nilai CBR		
0.1"	2,89	%
0.2"	2,77	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8336
Berat Cetakan	gr	4303
Berat Tanah Basah	gr	4033
Diameter	cm	15,21
Tinggi	cm	11,885
Volume	cm^3	2158,38
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,869
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,357

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,81	12,77
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,79	24,43
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	22,94	21,26
Berat Air	gr	3,85	3,17
Berat Tanah Kering	gr	10,13	8,49
Kadar Air	%	38,006	37,338
Kadar Air Rata-rata	%	37,672	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

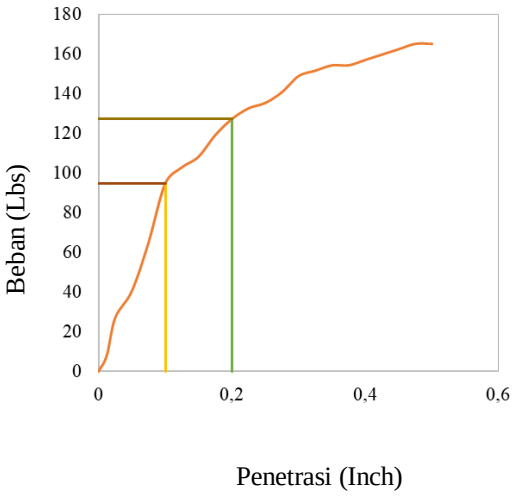
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,3		8,1	
0,5	0,025	0,64	1,0		27,1	
1	0,050	1,27	1,5		40,7	
1,5	0,075	1,91	2,4		65,0	
2	0,100	2,55	3,5		94,9	
2,5	0,125	3,18	3,8		103,0	
3	0,150	3,82	4,0		108,4	
3,5	0,175	4,45	4,4		119,2	
4	0,200	5,09	4,7		127,4	
4,5	0,225	5,73	4,9		132,8	
5	0,250	6,36	5,0		135,5	
5,5	0,275	7	5,2		140,9	
6	0,300	7,64	5,5		149,1	
6,5	0,325	8,27	5,6		151,8	
7	0,350	8,91	5,7		154,5	
7,5	0,375	9,54	5,7		154,5	
8	0,400	10,18	5,8		157,2	
8,5	0,425	10,82	5,9		159,9	
9	0,450	11,45	6,0		162,6	
9,5	0,475	12,09	6,1		165,3	
10	0,500	12,73	6,1		165,3	



Nilai CBR		
0.1"	3,16	%
0.2"	2,83	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 3% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7874
Berat Cetakan	gr	3929
Berat Tanah Basah	gr	3945
Diameter	cm	15,29
Tinggi	cm	11,895
Volume	cm^3	2182,98
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,807
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,322

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,78	5,80
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,11	19,17
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,27	15,58
Berat Air	gr	3,84	3,59
Berat Tanah Kering	gr	10,49	9,78
Kadar Air	%	36,606	36,708
Kadar Air Rata-rata	%	36,657	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

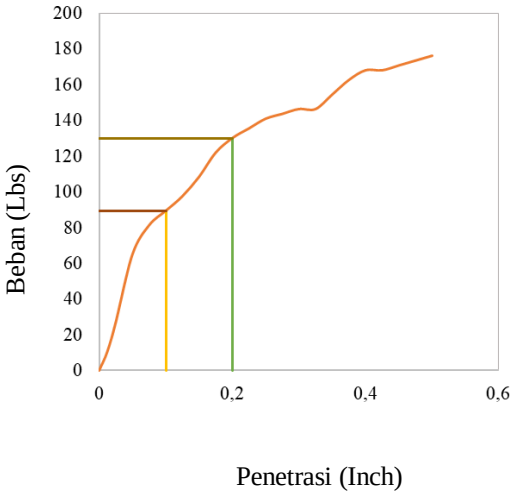
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,4		10,8	
0,5	0,025	0,64	1,0		27,1	
1	0,050	1,27	2,4		65,0	
1,5	0,075	1,91	3,0		81,3	
2	0,100	2,55	3,3		89,4	
2,5	0,125	3,18	3,6		97,6	
3	0,150	3,82	4,0		108,4	
3,5	0,175	4,45	4,5		122,0	
4	0,200	5,09	4,8		130,1	
4,5	0,225	5,73	5,0		135,5	
5	0,250	6,36	5,2		140,9	
5,5	0,275	7	5,3		143,6	
6	0,300	7,64	5,4		146,3	
6,5	0,325	8,27	5,4		146,3	
7	0,350	8,91	5,7		154,5	
7,5	0,375	9,54	6,0		162,6	
8	0,400	10,18	6,2		168,0	
8,5	0,425	10,82	6,2		168,0	
9	0,450	11,45	6,3		170,7	
9,5	0,475	12,09	6,4		173,4	
10	0,500	12,73	6,5		176,2	



Nilai CBR		
0.1"	2,98	%
0.2"	2,89	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	8297
Berat Cetakan	gr	4132
Berat Tanah Basah	gr	4165
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,905
Volume	cm^3	2159,17
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,929
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,465

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,75	13,04
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	28,68	30,71
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	24,95	26,35
Berat Air	gr	3,73	4,36
Berat Tanah Kering	gr	12,20	13,31
Kadar Air	%	30,574	32,757
Kadar Air Rata-rata	%	31,666	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

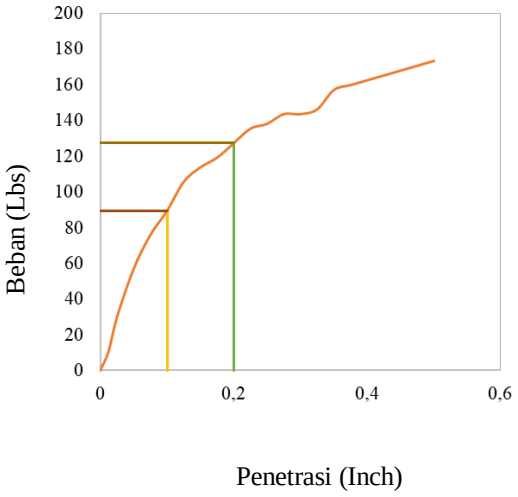
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,4		10,8	
0,5	0,025	0,64	1,1		29,8	
1	0,050	1,27	2,1		56,9	
1,5	0,075	1,91	2,8		75,9	
2	0,100	2,55	3,3		89,4	
2,5	0,125	3,18	3,9		105,7	
3	0,150	3,82	4,2		113,8	
3,5	0,175	4,45	4,4		119,2	
4	0,200	5,09	4,7		127,4	
4,5	0,225	5,73	5,0		135,5	
5	0,250	6,36	5,1		138,2	
5,5	0,275	7	5,3		143,6	
6	0,300	7,64	5,3		143,6	
6,5	0,325	8,27	5,4		146,3	
7	0,350	8,91	5,8		157,2	
7,5	0,375	9,54	5,9		159,9	
8	0,400	10,18	6,0		162,6	
8,5	0,425	10,82	6,1		165,3	
9	0,450	11,45	6,2		168,0	
9,5	0,475	12,09	6,3		170,7	
10	0,500	12,73	6,4		173,4	



Nilai CBR		
0.1"	2,98	%
0.2"	2,83	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 5% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7363
Berat Cetakan	gr	3401
Berat Tanah Basah	gr	3962
Diameter	cm	15,27
Tinggi	cm	11,815
Volume	cm^3	2162,63
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,832
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,397

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,91	12,84
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	29,77	27,28
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	25,81	23,81
Berat Air	gr	3,96	3,47
Berat Tanah Kering	gr	12,90	10,97
Kadar Air	%	30,698	31,632
Kadar Air Rata-rata	%	31,165	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

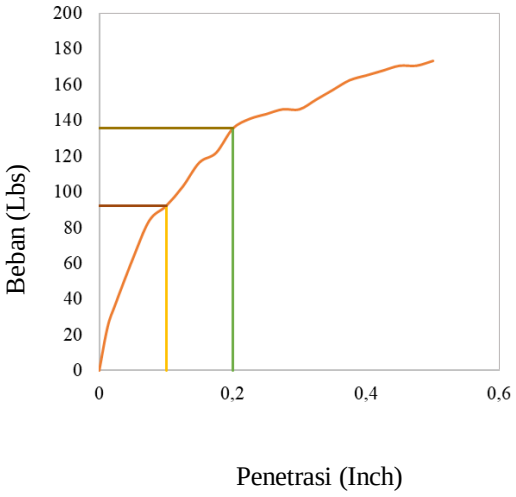
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,9		24,4	
0,5	0,025	0,64	1,4		37,9	
1	0,050	1,27	2,3		62,3	
1,5	0,075	1,91	3,1		84,0	
2	0,100	2,55	3,4		92,1	
2,5	0,125	3,18	3,8		103,0	
3	0,150	3,82	4,3		116,5	
3,5	0,175	4,45	4,5		122,0	
4	0,200	5,09	5,0		135,5	
4,5	0,225	5,73	5,2		140,9	
5	0,250	6,36	5,3		143,6	
5,5	0,275	7	5,4		146,3	
6	0,300	7,64	5,4		146,3	
6,5	0,325	8,27	5,6		151,8	
7	0,350	8,91	5,8		157,2	
7,5	0,375	9,54	6,0		162,6	
8	0,400	10,18	6,1		165,3	
8,5	0,425	10,82	6,2		168,0	
9	0,450	11,45	6,3		170,7	
9,5	0,475	12,09	6,3		170,7	
10	0,500	12,73	6,4		173,4	



Nilai CBR		
0.1"	3,07	%
0.2"	3,01	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 1

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7405
Berat Cetakan	gr	3502
Berat Tanah Basah	gr	3903
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	11,835
Volume	cm^3	2146,47
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,818
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,370

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,79	12,93
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	27,42	22,98
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,83	20,49
Berat Air	gr	3,59	2,49
Berat Tanah Kering	gr	11,04	7,56
Kadar Air	%	32,518	32,937
Kadar Air Rata-rata	%	32,727	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

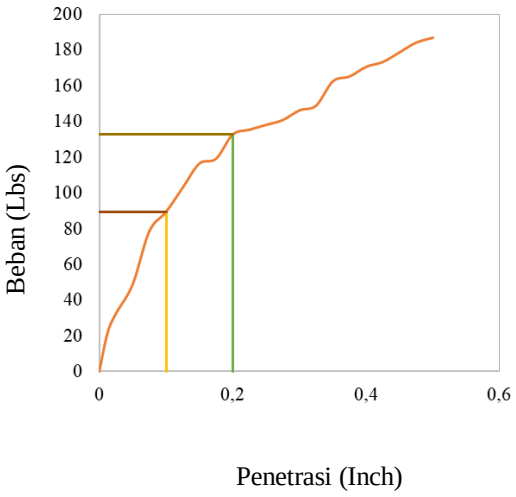
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban		Beban	
(mm)	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)	
			Atas	bawah	Atas	bawah
0	0,000	0	0,0		0,0	
0,25	0,013	0,32	0,8		21,7	
0,5	0,025	0,64	1,2		32,5	
1	0,050	1,27	1,8		48,8	
1,5	0,075	1,91	2,9		78,6	
2	0,100	2,55	3,3		89,4	
2,5	0,125	3,18	3,8		103,0	
3	0,150	3,82	4,3		116,5	
3,5	0,175	4,45	4,4		119,2	
4	0,200	5,09	4,9		132,8	
4,5	0,225	5,73	5,0		135,5	
5	0,250	6,36	5,1		138,2	
5,5	0,275	7	5,2		140,9	
6	0,300	7,64	5,4		146,3	
6,5	0,325	8,27	5,5		149,1	
7	0,350	8,91	6,0		162,6	
7,5	0,375	9,54	6,1		165,3	
8	0,400	10,18	6,3		170,7	
8,5	0,425	10,82	6,4		173,4	
9	0,450	11,45	6,6		178,9	
9,5	0,475	12,09	6,8		184,3	
10	0,500	12,73	6,9		187,0	



Nilai CBR		
0.1"	2,98	%
0.2"	2,95	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*)
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Margosari, Kec. Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Fachmi Kunsetya Laksana
Tanggal : 29 Juli 2024
Sampel : TA + Serbuk Besi 7% (Peram 7 Hari, Rendam 4 Hari) Sampel 2

Berat Volume Tanah		
Uraian	**Satuan**	**Nilai**
Berat Tanah + Cetakan	gr	7565
Berat Cetakan	gr	3545
Berat Tanah Basah	gr	4020
Diameter	cm	15,25
Tinggi	cm	11,865
Volume	cm^3	2166,09
Berat Volume Tanah	gr/cm^3	1,856
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm^3	1,387

Kadar Air			
Uraian	**Satuan**	**Sampel Uji**	
		Sebelum	**Sesudah**
Berat Cawan	gr	12,94	13,06
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	26,85	28,86
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	23,50	24,68
Berat Air	gr	3,35	4,18
Berat Tanah Kering	gr	10,56	11,62
Kadar Air	%	31,723	35,972
Kadar Air Rata-rata	%	33,848	
Kalibrasi Alat		27,1	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 01 Agustus 2025
Peneliti

(Fachmi Kunsetya Laksana)